فهرست مطالب

عنوان ..... صفحه

فصل اول : مقدمه اي بر شيمي تجزيه

روش هاي شيمي تجزيه ۴
خطا و انواع خطاها در شيمي تجزيه ۶
تست هاي فصل اول ۸
پاسخ تشريحي تست هاي فصل اول ۱۰

فصل دوم : تعادل ها و محلول هاي يوني

انواع مخلوطها و محلو ها ۱۲
انواع غلظت ها ۱۲
روابط مورد استفاده در محاسبه غلظت ها ۱۴
چگونگي حل شدن جامدها يا تركيبات يوني در آب ۱۴
چگونگي حل شدن تركيبات مولكولي در حلال ها ۱۵
انواع محلول ها از لحاظ رسانايي الكتريكي ۱۷
خواص كوليگاتيو ۱۷
تعادل هاي تفكيك يوني و ثابت يونيزاسيون ۱۹
تست هاي فصل دوم ۲۱
پاسخ تشريحي تست هاي فصل دوم ۳۰

فصل سوم : اسيدها – بازها – نمك ها

تفكيك يوني آب ۳۴
نظريه هاي اسيدها و بازها ۳۴
آمفوليت ها ۳۷
مقياس **PH** و كاربرد آن ۳۹
انواع واكنش هاي كامل و تعادلي ۴۱
اسيدسنجي و قلياييِ سنجي ۴۱
شناساگرهاي رنگي اسيد و باز ۴۲

H4367M.RZR.IR

هيدروليز نمك ها و انواع نمك ها ۴۳
محلول هاي بافر يا تامپون و اهميت آن ها ۴۴
تست هاي فصل سوم ۴۶
پاسخ تشريحي تست هاي فصل سوم ۵۶

فصل چهارم : قابليت حل شدن و رسوب گيري

محلول هاي سير شده ، سير نشده و فراسير شده ۶۱
عوامل موثر بر قابليت حل شدن مواد در يك حلال ۶۱
حاصل ضرب حلاليت K_{SP} ۶۲
كاربردهاي K_{SP} ۶۳
تست هاي فصل چهارم ۶۵
پاسخ تشريحي تست هاي فصل چهارم ۶۸

فصل پنجم : اكسايش و كاهش (اكسيداسيون و احيا)

مفاهيم اكسايش و كاهش ۷۰
عدد اكسايش و قوانين اعداد اكسايش ۷۱
روش شناسايي واكنش هاي اكسايش و كاهش ۷۲
اصول كلي موازنه كردن واكنش هاي اكسايش و كاهش ۷۳
تعيين اكي والان گرم مواد اكسنده و كاهنده ۷۵
واكنش هاي تسهيم نامتناسب ۷۶
تست هاي فصل پنجم ۷۷
پاسخ تشريحي تست هاي فصل پنجم ۸۰

فصل ششم : الكتروشيمي پيل ها

پيل الكتروشيميايي و معرفي اجزاي آن ۸۴
ويژگي ها و مشخصات پيل دانيل ۸۴
قوانين پيل هاي الكتروشيميايي ۸۴
ويژگي هاي الكترود استاندارد هيدروژن (SHE) ۸۵

ويژگي ها و كاربرد جدول پتانسيل كاهشي استاندارد ۸۵
ولتاژ يا نيروي محركه يا نيروي الكتروموتوري پيل ها (e.m.f.) ۸۷
ويژگي هاي الكترود كالومل و الكترود شيشه اي ۸۷
مشخصات پيل خشك يا لكلانشه ، باطري سربي و پيل سوختي ۸۷
تست هاي فصل ششم ۸۹
پاسخ تشريحي تست هاي فصل ششم ۹۷

فصل هفتم : الكتروليز و كاربردهاي پيل هاي الكتروليز

پيل الكتروليز يا سلول الكتروليتي و معرفي اجزاي آن ۹۹
مقايسه پيل الكتروشيميايي و پيل الكتروليز ۹۹
انواع پيل الكتروليز ۹۹
دسته بندي نمك ها بر اساس الكتروليز محلول آن ها ۱۰۰
قوانين فاراده در مورد الكتروليز ۱۰۲
ويژگي ها و مشخصات تصفيه ي الكتريكي مس ۱۰۲
آبكاري و شرايط محيط آبكاري ۱۰۳
خوردگي و انواع خوردگي ۱۰۳
خوردگي الكتروشيميايي آهن ۱۰۴
حفاظت و انواع حفاظت ۱۰۴
آلياژهايي كه مقاومت زيادي در برابر خوردگي دارند ۱۰۵
تست هاي فصل هفتم ۱۰۶
پاسخ تشريحي تست هاي فصل هفتم ۱۱۱

H436TM.RZB.IR

فصل اول :
مقدمات شيمي تجزيه

H4367M.ZB.IR

شيمي تجزيه : بخشي از علم شيمي كه با روش هاي شناسايي و سنجش مواد سروكار دارد شيمي تجزيه مي گويند.

روش هاي تجزيه شيميايي :
- ۱- تجزيه كيفي : شناسايي گونه هاي موجود در يك نمونه را تجزيه كيفي مي گويند.
- ۲- تجزيه كمي : تعيين مقدار هر يك از گونه ها در يك نمونه را تجزيه كمي مي گويند.

روش هاي تجزيه كمي :
- ۱- روش هاي دستگاهي :
  - الف- روش هاي الكتروشيميايي
  - ب- روش هاي نوري
- ۲- روش هاي كلاسيك :
  - الف- روش تجزيه حجمي
  - ب- روش تجزيه وزني يا گراويمتري

روش تجزيه وزني يا گراويمتري :

تجزيه وزني از دقيق ترين روش هاي تجزيه كمي – ماكرو مي باشد و جزء مورد تجزيه به طور انتخابي به صورت جامد نامحلول در مي آيد و رسوب جدا شده را خشك يا سوزانده مي شود و اغلب به صورت تركيب ديگري در مي آيد كه به طور دقيق توزين مي شود و از وزن رسوب و اطلاعاتي در مورد تركيب شيميايي آن وزن جزء مورد تجزيه به صورتي كه مورد نظر است محاسبه مي شود.

مراحل كار تجزيه وزني :

۱) در شرايط مناسب از قبيل دما و فشار مقدار اضافي از معرف مناسب به نمونه اضافه مي كنيم تا گونه مورد نظردر نمونه رسوب كند.
۲) رسوب مورد نظر با صاف كردن از محلول جدا مي كنيم .
۳) رسوب جدا شده را شستشو مي دهيم تا ناخالصي هاي احتمالي رسوب از بين بروند.
۴) رسوب را حرارت مي دهيم تا به محصولي با تركيب معلوم تبديل شود . (كلسينه كردن)
(معمولا" خشك كردن يا گرمايش رسوب در دماي ۱۲۰ - ۱۱۰ درجه سانتي گراد به مدت ۲ - ۱ ساعت انجام مي شود)
۵) رسوب را وزن مي كنيم و از روي وزن رسوب حاصل با توجه به استوكيومتري واكنش مقدار تركيب مورد نظر را در نمونه بدست مي آوريم.

نكته: **كلسينه كردن :** رسوب را در دماي مشخصي تا رسيدن به وزن ثابت بايد حرارت دهيم و هنگام حرارت دادن ممكن است رسوب دچار تغيير شود و بايستي توجه داشت كه ماهيت شيميايي تركيب كلسينه شده كاملا" مشخص است.

مثال : مراحل كار براي تعيين كلسيم دريك نمونه آب معدني به صورت زير است.

۱) به مقدار مشخصي از نمونه معدني مقدار اضافي اكسالات و آمونياك اضافه مي كنيم تا رسوب كلسيم اكسالات تشكيل شود .

$$Ca^{2+} + C_2O_4^{2-} \rightarrow CaC_2O_4 \downarrow$$

۲) رسوب حاصل را کلسینه مي کنيم که در اين عمل کلسيم اکسيد بدست مي آيد .

$$CaC_2O_{4\,(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{(g)} + CO_{2\,(g)}$$

۳) ابتدا وزن کلسيم اکسيد را بر وزن مولکولي آن تقسيم مي کنيم تا تعداد مول هاي کلسيم اکسيد بدست آيد و با توجه به واکنش هاي فوق يك مول کلسيم اکسيد برابر با يك مول يون کلسيم است بنا بر اين تعداد مول هاي کلسيم با تعداد مول هاي کلسيم اکسيد برابر است و بعد تعداد مول هاي کلسيم اکسيد را در جرم اتمي کلسيم ضرب مي کنيم تا وزن کلسيم در نمونه بدست آيد.

<u>مراحل محاسبات در تجزيه وزني يا گراويمتري :</u>

۱- بعد از کلسينه کردن و سرد شدن رسوب آن را وزن مي کنيم .
۲- وزن رسوب را به جرم مولکولي آن تقسيم مي کنيم تا تعداد مول هاي رسوب بدست آيد.
۳- با توجه به واکنش هاي مربوطه مول هاي رسوب را به مول هاي ماده مورد نظر تبديل مي کنيم .
۴- مول هاي ماده مورد نظر را در جرم مولکولي يا اتمي ضرب مي کنيم تا جرم ماده مورد نظر در نمونه بدست آيد .
۵- جرم بدست آمده را جرم اوليه نمونه تقسيم مي کنيم و در ۱۰۰ ضرب مي کنيم تا درصد ماده مورد نظر در نمونه بدست آيد.

در اين روش حجم محلول با غلظت معلومي را که براي واکنش کامل با نمونه لازم است تعيين مي کنند.

<u>مراحل کار در روش تجزيه حجمي :</u>

۱- مقدار مشخصي از محلول نمونه مورد نظر را به يك ارلن منتقل کرده و چند قطره شناساگر مناسب به آن اضافه مي کنيم.
۲- محلول استاندارد با غلظت معلوم که مي تواند با نمونه واکنش دهد داخل بورت مي ريزيم .
۳- محلول استاندارد را قطره قطره به محلول نمونه اضافه مي کنيم تا شناساگر تغيير رنگ دهد .
۴- حجم محلول استاندارد مصرفي را از روي بورت يادداشت مي کنيم .

<u>مراحل محاسبات در روش تجزيه حجمي :</u>

۱) حجم محلول نمونه را V_1 و غلظت نمونه که مجهول است N_1 مي گيريم .
۲) غلظت محلول استاندارد که مشخص است برابر با N_2 و حجم محلول استاندارد مصرفي را V_2 مي گيريم .
۳) با استفاده از رابطه $N_1V_1 = N_2V_2$ غلظت نمونه مجهول را بدست مي آوريم.
۴) با استفاده از رابطه $C = N * E$ غلظت معمولي نمونه را بدست مي آوريم .
۵) با استفاده از رابطه $m = C * V$ جرم ماده مورد نظر را در نمونه بدست مي آوريم .
۶) جرم بدست آمده در صورتي که کل نمونه را برداشته باشيم به جرم اوليه نمونه تقسيم کرده و در ۱۰۰ ضرب مي کنيم تا درصد ماده مورد نظر در نمونه بدست آيد.

<u>امتيازات روش هاي دستگاهي نسبت به روش هاي کلاسيك :</u>

۱) روش هاي دستگاهي سريعتر از روش هاي كلاسيك هستند .
۲) در روش هاي دستگاهي احتياجي به شناساگر نيست .
۳) دقت و صحت روش هاي دستگاهي خيلي بيش تر از روش هاي كلاسيك است .

خطا : نتيجه ي بدست آمده در يك آزمايش كمي هميشه با مقدار حقيقي يا واقعي اختلاف دارد كه به اين اختلاف خطا مي گويند.

$$R = \mu + E$$

انواع خطاها در شيمي تجزيه :

۱- خطاهاي سيستماتيك (خطاهاي قابل پيش بيني)

۲- خطاهاي تصادفي (خطاهاي غير قابل پيش بيني)

خطاي سيستماتيك : اندازه اين خطاها در يك آزمايش ثابت و متناسب است و بر اثر عوامل خاصي ايجاد مي شود و هر چه مقدار نمونه انتخابي كم تر باشد ميزان خطاهاي متناسب بيش تر است.

انواع خطاهاي متناسب : ۱- خطاهاي روشي ۲- خطاهاي دستگاهي ۳- خطاهاي شخصي

خطاهاي روشي : برخاسته از رفتارهاي غير ايده آل شيميايي و فيزيكي سيستم هاي تجزيه اي است .

مهم ترين خطاهاي روشي :

۱) كند بودن واكنش شيميايي
2) كامل انجام نشدن واكنش شيميايي
۳) ناپايدار بودن گونه هاي مورد آزمايش
۴) ايجاد واكنش هاي جانبي
۵) حل شدن رسوب در اثر تغييرات PH در تجزيه ي وزني يا گراويمتري
۶) جذب موادخارجي و آب توسط رسوب در تجزيه ي وزني يا گراويمتري

خطاهاي دستگاهي : به واسطه نقص وسايل اندازه گيري و ناپايداري سيستم تامين نيروي برق ايجاد مي شود.

مهم ترين خطاهاي دستگاهي :

۱) دقيق نبودن حجم بورت - پي پت - بالن حجم سنجي و كليه شيشه آلات مورد استفاده .
۲) تغيير شكل جداره ظرف در اثر گرما دادن و خشك كردن مواد .
۳) آلودگي سطوح داخلي ظروف مورد استفاده
۴) حساس بودن ظروف مورد استفاده به ماده مورد سنجش (اثر مواد شيميايي بر ظروف مورد استفاده)
۵) در روش هاي دستگاهي ولتاژ يك سيستم كه با باتري كار مي كند به تدريج كاهش مي يابد و باعث خطا مي شود.
۶) در روش هاي دستگاهي افزايش مقاومت در مدارها به علت كثيف شدن اتصالات باعث خطا مي شود .
۷) وجود مواد ناخالصي در ماد شيميايي مورد استفاده .
۸) خطا در استاندارد كردن محلول ها .

خطاهاي شخصي : در اثر بي توجهي و محدوديت ها و نا توانی هاي شخصي و كم اطلاعي شخص آزمايش كننده به وجود مي آيند.

مهم ترين خطاهاي شخصي :

۱) عدم قدرت تشخيص بعضي از رنگ ها
۲) نمونه برداري نادرست
۳) كم يا زياد شستن رسوب در روش تجزيه ي وزني
۴) سرد نكردن كروزه قبل از وزن كردن
۵) درست نخواندن اعداد وسيله هاي مورد استفاده
۶) داشتن تمايلات و تعصبات شخصي
۷) گرد كردن اعداد هنگام خواندن اعداد از روي وسيله مورد استفاده

خطاهاي تصادفي :اين نوع خطاها در اثر عواملي به وجود مي آيند كه از كنترل شخص آزمايش كننده خارج است و غير قابل تعيين مي باشند.

مهم ترين خطاهاي تصادفي :

۱) تغييرات دما و فشار هواي آزمايشگاه
۲) آلوده بودن هواي آزمايشگاه به موادي كه در آزمايش مورد نظر اثر دارد.
۳) ارتعاشات ساختمان هنگام وزن كردن
۴) قطع لحظه اي برق هنگام استفاد از روش هاي دستگاهي

نكته : خطاهاي تصادفي را مي توان با گرفتن ميانگين كاهش داد زيرا بعضي از اندازه گيري ها پائين تر و بعضي بالاتر هستند و مقادر كم و زياد هنگام گرفتن ميانگين حذف مي شوند .

ميانگين : براي اندازه گيري مقدار يك جسم معمولا" براي اطمينان بيش تر از نتيجه و كم كردن مقدار خطاي ، آزمايش را چند مرتبه تكرار كرده و ميانگين حسابي جواب ها را بدست مي آورند.

$$\text{ميانگين} = \frac{\text{مجموع جواب ها}}{\text{تعداد آن ها}}$$

صحت : نشانگر ميزان نزديكي يك اندازه كيري به مقدار واقعي يا حقيقي است و بر حسب خطا بيان مي شود و مقدار آن به خطاي سيستماتيك بستگي دارد.

خطاي مطلق : عبارتست از تفاوت ميان مقدار اندازه گيري شده و مقدار حقيقي با حفظ علامت مي باشد.

خطاي مطلق = مقدار اندازه گيري شده – مقدار حقيقي

$$E = R - \mu$$

خطاي نسبي : اگر خطاي مطلق را به مقدار حقيقي تقسيم كنيم و در ۱۰۰ ضرب كنيم خطاي نسبي بدست مي آيد . خطاي نسبي كميت مفيدتري نسبت به خطاي مطلق مي باشد.

تست هاي فصل اول

۱- بخشي از علم شيمي كه با روش هاي شناسايي و سنجش مواد شيميايي سروكار دارد ..... ناميده مي شود.

۱) شيمي معدني ۲) شيمي آلي ۳) شيمي تجزيه ۴) شيمي فيزيك

۲- فرآيند شناسايي را تجزيه ي ..... و فرآيند اندازه گيري را تجزيه ي ..... مي گويند براي مثال اگر آلودگي آب رودخانه اي باعث مرگ ماهي ها شود از تجزيه ي ..... براي شناسايي مواد شيميايي آلوده كننده ي آب رودخانه استفاده مي كنند .

۱) كمي – كيفي – كمي ۲) كيفي – كمي – كيفي ۳) كمي – كيفي – كيفي ۴) كيفي – كمي – كمي

۳- كدام نوع خطا هنگام گرفتن ميانگين از نتايج بدست آمده مقدار آن كم مي شود.

۱) خطاي روشي ۲) خطاي دستگاهي ۳) خطاي شخصي ۴) خطاي تصادفي

۴- ..... عبارت است از تفاوت بين مقدار حقيقي و مقدار محاسبه شده مي باشد و مقدار آن به خطاي ..... بستگي دارد و آن را نيز ..... مي نامند.

۱(دقت – تصادفي – خطاي مطلق ۲) صحت – سيستماتيك – خطاي نسبي

۳(دقت – تصادفي – خطاي نسبي ۴) صحت – سيستماتيك – خطاي مطلق

۵- اگر بخواهيم مقدار نمونه A را در محلولي كه حجم آن مشخص است به روش رسوب گيري تعيين كنيم از كدام روش زير بايد استفاده كنيم.

۱) تجزيه ي وزني ۲) تجزيه ي حجمي ۳) روش هاي الكتروشيميايي ۴) روش هاي نوري

۶- ۰/۲۰۸ گرم از يك تركيب شيميايي داراي يون هاي Ba^{2+} است كه با محلول سديم سولفات ۰/۲۳۳۰ گرم رسوب باريم سولفات توليد كرده است درصد يون Ba^{2+} در اين نمونه چقدر است. (Ba = ۱۳۷ ، S = ۳۲ ، O = ۱۶)

۱) %۵۶/۸۷ ۲) %۶۵/۸۷ ۳) %۸۶/۶۵ ۴) %۶۵/۶۵

۷- ۲/۲۴ گرم از يك تركيب شيميايي كه حاوي يون هاي Fe^{3+} است در شرايط مناسب محلول آمونياك اضافي به آن افزوده ايم و پس از كلسينه كردن رسوب آن را به صورت Fe_2O_3 توزين كرديم و وزن رسوب ۰/۸ گرم مي باشد درصد آهن در اين نمونه چقدر است.

۱) %۲۵ ۲) %۳۵/۹ ۳) %۵۰ ۴) %۲۰/۹

۸- كدام يك از خطاهاي زير مربوط به خطاهاي تصادفي نيست ؟

۱) تغييرات دما و فشار هواي آزمايشگاه ۲) آلوده بودن هواي آزمايشگاه

۳) وجود ناخالصي ها در مواد شيميايي ۴) ارتعاشات ساختمان آزمايشگاه در هنگام وزن كردن

۹- براي تعيين مقدار يون نقره در يك محلول ، به آن مقدار اضافي محلول سديم كلريد اضافه مي كنيم اگر در ۲۵۰ ميلي ليتر از اين محلول ۳/۰۷ گرم رسوب AgCl تشكيل شود غلظت يون Ag^{+} بر حسب مولار در اين محلول چقدر است.(Ag =۱۰۸،Cl = ۳۵/۵)

۱) ۰/۰۲۴ ۲) ۰/۰۴۸ ۳) ۰/۰۶۲ ۴) ۰/۰۸۶

۱۰- روش هاي دستگاهي تجزيه كمي ..... و ..... مي باشند.

۱) الكتروشيميايي – تجزيه ي حجمي ۲) الكتروشيميايي – نوري

۳) نوري – تجزيه ي وزني ۴) تجزيه ي حجمي – تجزيه ي وزني

۱۱- كلسينه كردن يعني رسوب را در دماي معيني تا رسيدن به ..... ثابت بايد حرارت دهيم و هنگام حرارت دادن ، تركيب ..... و ماهيت شيميايي تركيب كلسينه شده ..... است.

۱) حجم – ممكن است دچار تغيير شود – نامشخص ۲(وزن – اصلا" تغيير نمي كند – كاملا" مشخص

۳) حجم – اصلا" تغيير نمي كند – نامشخص ۴(وزن – ممكن است دچار تغيير شود – كاملا" مشخص

۱۲- مراحل كار تعيين مقدار يون هاي آهن (III) در يك نمونه كدام است.

۱) تعيين مقدار آهن(III) ← توزين رسوب ← رسوب آهن(III) هيدرواكسيد ← باز +محلول نمونه آهن(III)

۲) تعيين مقدار آهن(III) ← توزين رسوب ← كلسنه كردن و توليد رسوب آهن (III) اكسيد← رسوب آهن(III) هيدرواكسيد ← باز +محلول نمونه آهن(III)

۳) تعيين مقدار آهن(III) ← توزين رسوب ← توليد رسوب آهن (III) اكسيد ← باز +محلول نمونه آهن(III)

H436TM.RZB.IR

۴) تعیین مقدار آهن (III) ← توزین رسوب ← اضافه کردن باز تا تولید رسوب آهن (III) هیدرواکسید ← غلیظ کردن محلول ← محلول نمونه آهن (III)

۱۳- کدام یك از خطاهاي زير غير قابل تعيين مي باشد.

۱) خطاي روشي ۲) خطاي دستگاهي ۳) خطاي شخصي ۴) خطاي تصادفي

۱۴- کدام یك از خطاهاي زير مربوط به خطاي روشي نيست ؟

۱) آلودگي سطح داخلي ظروف مورد استفاده ۲) ناپايدار بودن گونه مورد آزمايش

۳) جذب مواد خارجي توسط رسوب در روش گراويمتري ۴) کند بودن واکنش شيميايي

۱۵- کدام یك از خطاهاي زير مربوط به خطاي شخصي است.

۱) حل شدن رسوب در اثر تغييرات PH ۲) سرد نکردن کروزه قبل از وزن کردن

۳) وجود ناخالصي در مواد شيميايي ۴) تغييرات دما و فشار هواي آزمايشگاه

۱۶- ۰/۳ گرم از يك ترکيب شيميايي حاوي يون Pb^{2+} با محلول آمونيم سولفات واکنش مي دهيم ۰/۳۰۳ گرم رسوب توليد مي شود درصد يون سرب در نمونه کدام است . (Pb = ۲۰۷ ، S = ۳۲ ، O = ۱۶)

۱) ۲۰/۷% ۲) ۲۰/۳% ۳) ۴۵% ۴) ۶۹%

۱۷- تغييرات دما و آلوده بودن هواي آزمايشگاه جزو کدام دسته از خطاها در شيمي تجزيه مي باشد .

۱) دستگاهي ۲) تصادفي ۳) شخصي ۴) روشي

۱۸- مقدار صحت آزمايش از کدام رابطه زير بدست مي آيد .

۱) R - μ ۲) μ - R ۳) E - μ ۴) μ - E

۱۹- گراويمتري جزو کدام دسته از روش هاي تجزيه شيميايي است .

۱) الکتروشيميايي ۲) نوري ۳) تجزيه ي وزني ۴) تجزيه ي حجمي

۲۰- حجم ۵۰ ميلي ليتر محلول سولفوريك اسيد را با استوانه مدرج چهار بار خوانديم و نتايج ۴۹/۸ ، ۴۹/۹ ، ۵۰/۱ و ۴۹/۸ را بدست آورديم در اين اندازه گيري چند درصد خطا داشته ايم .

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۱

۲۱- در يك آزمايش با افزودن يك ماده به محلولي تشخيص داده ايم که ظرف آزمايش حاوي يون هاي مس است روشي که به کار برديم جزو کدام روش هاي تجزيه شيميايي است .

۱) حجمي ۲) کيفي ۳) کمي ۴) کلاسيك

۲۲- جهت تعيين درصد سديم کلريد ، يك گرم نمونه را در آب حل کرده و به آن نقره نيترات ۰/۱ مولاز اضافه مي کنيم اگر حجم نقره نيترات مصرف شده ۱۷ ميلي ليتر باشد درصد سديم کلريد در نمونه کدام است . (NaCl = ۵۸/۵)

۱) ۹/۹۴۵% ۲) ۱۷% ۳) ۴۱/۴% ۴) ۹۹/۴۵%

۲۳- کدام یك از خطاهاي زير جزو خطاهاي دستگاهي به شمار نمي رود .

۱) نمونه برداري غلط ۲) خطا در استاندارد کردن محلول ها

۳) وجود ناخالصي در مواد شيميايي ۴) تنظيم نبودن ترازو

۲۴- محلول ۲۵/۰ گرم در ليتر يك ماده شيميايي را مورد آزمايش قرار داديم غلظت آن ۲۳/۶ گرم در ليتر بدست آمد در اين اندازه گيري چند درصد خطا داشته ايم ؟

۱) ۱/۴ ۲) ۲/۴ ۳) ۵ ۴) ۵/۶

۲۵- کم يا زياد شستن رسوب در روش گراويمتري خطايي از نوع ..... است .

۱) روشي ۲) دستگاهي ۳) تصادفي ۴) شخصي

۲۶- کدام خطا زماني محاسبه مي شود که مقدار واقعي جسم معلوم باشد .

۱) روشي ۲) نسبي ۳) مطلق ۴) مطلق و نسبي

۲۷- در شيمي تجزيه اندازه گيري کدام خطا در يك آزمايش ثابت است و بر اثر عوامل خاصي ايجاد مي شود .

۱) تصادفي ۲) دستگاهي ۳) روشي ۴) سيستماتيك

پاسخ تست هاي فصل اول

۱- گزینه (۳) ۲- گزینه (۲) ۳- گزینه (۴) ۴- گزینه (۴) ۵- گزینه (۱)
۶- گزینه (۲)

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$

۱۳۷ گرم ۲۳۳ گرم

X ۰/۲۳۳

$X = \frac{۱۳۷ * ۰/۲۳۳}{۲۳۳} = ۰/۱۳۷\ g\ Ba^{2+}$

مقدار گرم Ba^{2+} در نمونه ۰/۱۳۷

$\% Ba = \frac{۰/۱۳۷}{۰/۲۰۸} * ۱۰۰ = \frac{}{} * ۱۰۰ = \%۶۵/۸۷$

مقدار گرم نمونه ۰/۲۰۸

۷- گزینه (۱)

$2Fe^{3+} + 6OH^- \rightarrow 2Fe(OH)_3 \rightarrow 2Fe_2O_3 + 3H_2O$

۱۶۰ گرم

۲ * ۵۶ گرم

۰/۸

X

$X = \frac{۲ * ۵۶ * ۰/۸}{۱۶۰} = ۰/۵۶\ gFe^{3+}$

مقدار گرم Fe^{3+} در نمونه ۰/۵۶

$\% Fe^{3+} = \frac{}{} * ۱۰۰ = \frac{}{} * ۱۰۰ = \%۲۵$

مقدار گرم نمونه ۲/۲۴

۸- گزینه (۳)
۹- گزینه (۴)

$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$

۱ mol ۱۴۳/۵ گرم

X ۳/۰۷

$X = \frac{۱ * ۳/۰۷}{۱۴۳/۵} = ۰/۰۲۱۴\ MolAg^+$

H436.7M.RZB.IR

تعداد ۰/۲۱۴

مول ها

غلظت مولي = ـــــــ = ـــ = ۰/۰۸۶ $Mol.L^{-1}$

حجم محلول بر ۰/۲۵

حسب ليتر

۱۰- گزينه (۲) ۱۱- گزينه (۴) ۱۲- گزينه (۲) ۱۳- گزينه (۴) ۱۴- گزينه (۱)

۱۵- گزينه (۲)

۱۶- گزينه (۴)

$Pb^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow PbSO_4$

گرم ۳۰۳ گرم

۲۰۷

۰/۳۰۳

X

۰/۲۰۷

۰/۳۰۳ * ۲۰۷

X = ـــــ = ۰/۲۰۷ gPb % Pb = ـــ * ۱۰۰ = %۶۹

۰/۳

۳۰۳

۱۷- گزينه (۲) ۱۸- گزينه (۱) ۱۹- گزينه (۳)

۲۰- گزينه (۳)

مجموع جواب ها ۴۹/۸ + ۵۰/۱ + ۴۹/۹ + ۴۹/۸

ميانگين = ـــــ = ـــــــ = ۴۹/۹ ميلي ليتر

۴ تعداد آن ها

μ = ۴۹/۹ - ۵۰ = ۰/۱ خطاي مطلق -

E = R

۰/۱

E

خطاي نسبي = ـــ * ۱۰۰ = ـــ * ۱۰۰ = %۰/۲

۵۰

μ

۲۱- گزينه (۲) ۲۲- گزينه (۱)

$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl$

مول ۱ مول ۱

X ۰/۱ * ۰/۰۱۷

۰/۰۱۷ *

۰/۱

X = ـــــ = ۰/۰۰۱۷ mol Cl^- = ۰/۰۰۱۷ molNaCl

۱

H4367M.RZB.IR

گرم ۰۹۹۴۵ = ۵۸/۵ * ۰/۰۰۱۷ = جرم مولي * تعداد مول ها = مقدار گرم NaCl در نمونه

مقدار گرم NaCl در نمونه ۰/۰۹۹۴۵

%NaCl = ـــــــ * ۱۰۰ = ـــ * ۱۰۰ = %۹/۹۴۵

مقدار نمونه ۱

۲۳- گزينه (۱)

۲۴- گزينه (۴)

۲۵ - ۱/۴- = گرم بر ليتر

E = R - μ = ۲۳/۶

E ۱/۴

خطاي نسبي = ـــ * ۱۰۰ = ـــ * ۱۰۰ = %۵/۶

μ ۲۵

۲۵- گزينه (۴) ۲۶- گزينه (۴) ۲۷- گزينه (۴)

H4367M.RZB.IR

فصل دوم :
تعادل ها در محلول هاي يوني

H43C.M.RZB.IR

در طبيعت بيشتر اجسام به صورت مخلوط يافت مي شوند و كم تر مادهاي وجود دارد كه ۱۰۰% خالص باشد.

انواع مخلوط ها :

۱- مخلوط ناهمگن ۲- مخلوط همگن

مخلوط ناهمگن : مخلوطي كه ماده حل شونده به طور يك نواخت در مخلوط پراكنده نشده باشد و ذرات ماده حل شونده با چشم ديده شوند مخلوط ناهمگن مي گويند . مخلوط هاي ناهمگن سيستم هاي چند فازي هستند.

مخلوط همگن يا محلول : مخلوطي كه ماده حل شونده به طور يك نواخت در مخلوط پراكنده شده باشند و ذرات ماده حل شونده قابل مشاهده نباشند مخلوط همگن يا محلول مي گويند. محلول ها سيستم تك فازي هستند.

فاز : بخشي از يك ماده است كه تمام آن از نظر تركيب و خواص فيزيكي و شيميايي يكسان باشد.

سيستم : مجموعه اي است كه از بقيه سيستم جداشده است و سيستم ممكن است يك فازي و يا چند فازي باشد.

اجزاي محلول ها :

۱- ماده حلال : جزئي از محلول كه مقدارش از همه اجزاي محلول بيشتر باشد.

۲- ماده حل شونده : جزئي از محلول كه مقدارش از حلال كم تر باشد.

نكته ۱ :

در يك محلول فقط يك حلال وجود دارد ولي ممكن است چند ماده حل شونده وجود داشته باشد.

انواع محلول ها از لحاظ حالت فيزيكي حلال و جسم حل شونده :

۱- محلول گاز در گاز : مانند هوا و هر مخلوط گازي

۲- مايع در گاز : مانند آب در هوا – برم در كلر

۳- جامد در گاز : مانند ذرات سرب معلق در هوا – ذرات نفتالين در هوا – يد در نيتروژن

۴- گاز در مايع : مانند نوشابه هاي گاز دار – گاز آمونياك در آب – گاز هيدروژن كلريد در بنزن

۵- مايع در مايع : مانند اتانول در آب – سركه در آب

۶- جامد در مايع : مانند نمك در آب – شكر در آب

۷- گاز در جامد : مانند گاز هيدروژن جذب شده بر روي سطح فلز پالاديم

۸- مايع در جامد : مانند جيوه در نقره (ملغمه دندانسازي)

۹- جامد در جامد : مانند آلياژها – طلاي زينتي – سكه فلزي

محلول تيتره : محلولي كه غلظت آن معلوم باشد و در حالت كلي شامل وزن معيني از جسم حل شده در يك ليتر محلول مي باشد.

انواع حلال هاي مايع :

۱- حلال هاي مولكولي : حلال هايي كه از تركيبات مولكولي تشكيل شده باشند (تركيباتي كه از يك يا چند نافلز تشكيل شده اند) و بين مولكول هاي آن ها نيروي جاذبه بين مولكولي (هيدروژني – واندروالسي – لاندن) وجود دارد مانند آب – الكل – بنزن

۲- حلال هاي يوني : حلال هايي كه از تركيبات يوني مذاب تشكيل شده باشند مانند سديم كلريد مذاب – پتاسيم كلريد مذاب – پتاس يا پتاسيم هيدرواكسيد مذاب .

انواع غلظت هاي درصدي :

۱- درصد وزني – وزني (%W/W) : در شيمي تجزيه بيش تر با اين نوع درصد سر و كار داريم و برابر است با وزن جسم حل شونده تقسم بر وزن محلول ضربدر ۱۰۰ .

۲- درصد وزني حجمي (%W/V) : برابر است با وزن جسم حل شونده تقسيم بر حجم كل محلول ضربدر ۱۰۰ .

۳- درصد حجمي – حجمي (%V/V) : برابر است با حجم جسم حل شونده تقسيم بر حجم كل محلول ضربدر ۱۰۰ .

۴- درصد حجمي – وزني (%V/W) : برابر است حجم جسم حل شونده تقسيم بر وزن كل محلول ضربدر ۱۰۰ .

غلظت گرمي يا غلظت معمولي : به مقدار گرم ماده حل شونده در يك ليتر محلول را غلظت معمولي مي گويند و آن را با حرف C نمايش مي دهند و واحد آن گرم بر ليتر است .

$$\text{غلظت معمولي } C = \frac{\text{مقدار گرم جسم حل شونده } m}{\text{حجم محلول بر حسب ليتر } V}$$

غلظت مولي يا مولاريته : به تعداد مول هاي ماده حل شونده در يك ليتر محلول را غلظت مولي يا مولاريته مي گويند و آن را با M نمايش مي دهند و واحد آن مول بر ليتر يا مولار است .

$$\text{مولاريته يا غلظت مولي } M = \frac{\text{تعداد مول هاي ماده حل شونده } n}{\text{حجم محلول بر حسب ليتر } V}$$

رابطه بين غلظت معمولي و مولاريته :

$$\text{غلظت مولي يا مولاريته } M = \frac{\text{غلظت معمولي } C}{\text{جرم مولكولي } M_W}$$

اكي والان گرم : مقداري از يك ماده بر حسب گرم كه كارآيي آن در واكنش هاي شيميايي معادل يك يون گرم هيدروژن يا يك گرم هيدروژن باشد اكي والان گرم آن ماده مي گويند و آن را با E_q نمايش مي دهند.

$$\text{اكي والان گرم } E_q = \frac{\text{وزن يك مولكول گرم يا جرم مولي } M_W}{\text{ظرفيت موثر } n}$$

روش هاي تعيين ظرفيت موثر :

۱) در اسيدها ظرفيت موثر همان تعداد هيدروژن اسيدي است . (هيدروژن اسيدي هيدروژني كه قابل تعويض با فلز باشد) يا به طور كلي ظرفيت موثر اسيدها همان تعداد هيدروژن مي باشد به جزء فسفرواسيد (H_3PO_3) كه ظرفيت موثر آن ۲ و هيپوفسفرواسيد (H_3PO_2) كه ظرفيت موثر آن يك مي باشد .

۲) در بازها ظرفيت موثر همان تعداد OH هاي باز مي باشد .

۳) در نمك ها ظرفيت موثر برابر با ظرفيت فلز ضربدر تعداد فلز مي باشد .

۴) ظرفيت موثر اسيدها در واكنش ها برابر با تعداد هيدروژني از اسيد كه در واكنش شركت كرده است . (تعداد هيدروژني كه با فلز تعويض شده است)

نرماليته : به تعداد اكي والان گرم هاي جسم حل شونده در يك ليتر محلول مي باشد و آن را با حرف N نمايش مي دهند و واحد آن اكي والان بر ليتر يا نرمال مي باشد .

$$\text{نرماليته } N = \frac{\text{تعداد اكي والان گرم ها } nE_q}{\text{حجم محلول بر حسب ليتر } V}$$

غلظت مولال يا مولاليته : به تعداد مول هاي ماده حل شونده در يك كيلو گرم حلال را مولاليته مي گويند و آن را با حرف m نشان مي دهند .

$$\text{مولاليته } m = \frac{\text{تعداد مول هاي ماده حل شونده } n}{\text{۱۰۰۰ گرم حلال}}$$

نكته ۲ : تمامي غلظت ها (معمولي – مولاريته - نرماليته و .....) به جزء مولاليته با تغيير دما تغيير مي كند و در محلول هاي خيلي رقيق مولاريته با مولاليته تقريبا" برابر است .

كسر مولي : به نسبت تعداد مول هاي ماده مورد نظر به تعداد كل مول هاي موجود در محلول كسر مولي مي گويند و آن را با حرف x نمايش مي دهند .

$$x_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$$

روابط مورد استفاده در محاسبه غلظت ها :

۱) محاسبه تعداد مول ها : $n = \text{تعداد مول ها} = \frac{\text{جرم ماده } m}{\text{جرم مولكولي } M_W}$

۲) رابطه غلظت معمولي : $C = \text{غلظت معمولي} = \frac{\text{جرم ماده حل شونده } m}{\text{حجم محلول بر حسب ليتر } V}$

۳) رابطه غلظت مولي يا مولاريته : $M = \text{مولاريته} = \frac{\text{تعداد مول ها } n}{\text{حجم محلول بر حسب ليتر } V}$

۴) رابطه بين غلظت مولي و غلظت معمولي : $M = \text{غلظت مولي يا مولاريته} = \frac{\text{غلظت معمولي } C}{\text{جرم مولكولي } M_W}$

۵) رابطه بين نرماليته و غلظت معمولي : غلظت معمولي = نرماليته * اكي والان گرم يا $C = N * E$

۶) رابطه بين مولاريته و نرماليته : نرماليته = مولاريته * ظرفيت يا $N = M * n$

۷) اگر اسيد و باز را روي هم بريزيم و كاملا" خنثي شوند در محاسبات مربوطه از رابطه $N_1V_1 = N_2V_2$ استفاده مي كنيم .

۸) اگر در واكنش هاي اسيد و باز تعداد اكي والان اسيد بيشتر از باز و يا بالعكس باشد نرماليته محلول حاصل را از رابطه زير بدست مي آوريم .

$$N_1V_1 - N_2V_2 = N(V_1 + V_2)$$

۹) اگر دو يا چند اسيد و يا دو يا چند باز را با هم مخلوط كنيم نرماليته محلول حاصل از رابطه زير بدست مي آوريم .

$$N_1V_1 + N_2V_2 + \ldots = N(V_1 + V_2 + \ldots)$$

۱۰(رابطه كسر مولي : $X_A = \text{كسر مولي جسم مورد نظر} = \frac{\text{تعداد مول هاي جسم مورد نظر } n_A}{\text{تعداد كل مول هاي محلول } n_t}$

يا $X_A = \frac{n_A}{n_A + n_B}$

$$X_A + X_B + \ldots = 1$$

فشار بخارمايع : به فشار بخار در حال تعادل با مايع در يك دماي معين فشار بخار آن مايع گفته مي شود . مثلا" فشار بخار بنزن در دماي ۲۵ درجه سلسيوس برابر با ۹۲ mmHg و فشار بخار آب در دماي ۲۵ درجه سلسيوس برابر با ۲۴ mmHg است .

H436M.RZB.IR

نکته ۳ :

ویژگی های فشار بخار :
۱- هر چه نیروي جاذبه بین مولکولي مایع بیش تر باشد فشار بخار آن مایع کم تر است .
۲- هر چه دماي یك مایع بیش تر باشد فشار بخار آن مایع بیش تر است .
۳- هر چه دماي جوش یك مایع بیش تر باشد فشار بخار آن مایع کم تر است .
۴- اگر فشار بخار یك مایع با فشار محیط برابر شود مایع شروع به جوشیدن مي کند و تبخیر مي شود .
۵- هر چه مایع فرارتر باشد فشار بخار آن بیش تر است .

چگونگي حل شدن جامدها یا ترکیبات یوني در آب :

حل شدن ترکیبات یوني در آب شامل دو مرحله است که به طور همزمان انجام مي شود .

۱- درهم ریختن شبکه بلور یوني : یك ترکیب یوني مانند NaCl مجموعه منظمي از یون هاي مثبت و منفي است که به صورت شبکه بلور گرد هم آمده اند و غلبه بر انرژي شبکه بلور فرآیندي گرماگیر است و هر چه انرژي شبکه بلور بیشتر باشد احتمال جدا شدن یون ها و انجام عمل انحلال کمتر است بنا بر این انرژي شبکه بلور با پیشرفت انحلال رابطه وارونه دارد یعني هرچه انرژي شبکه بلور بیشتر باشد حلالیت کم تر است.

انرژي شبکه بلور : به مقدار نیروي جاذبه موجود بین یون هاي مثبت و منفي در شبکه بلور بر حسب کیلوژول بر مول $KJ.mol^{-1}$ را انرژي شبکه بلور مي گویند یا به مقدار انرژي لازم بر حسب کیلوژول بر مول براي در هم ریختن شبکه بلور لازم است انرژي شبکه بلور مي گویند .

۲- آبپوشي یون ها (هیدراسیون یون ها) : عبارتست از احاطه شدن یون ها بوسیله مولکول هاي آب . مولکول هاي آب از سمت قطب منفي خود با یون هاي مثبت و از سمت قطب مثبت خود با یون هاي منفي نزدیك مي شوند و با ایجاد نیروي جاذبه یون – دوقطبي بین مولکول هاي آب و یون ها به همراه تمایل براي رسیدن به حداکثر بي نظمي ، شبکه بلور جامد یوني از هم مي پاشند و یون ها در حلال پراکنده مي شوند.

عمل آب پوشي فرآیندي گرماده است چون با ایجاد جاذبه یون – دوقطبي همراه است بنا بر این عمل آب پوشي با حلالیت رابطه مستقیم دارد یعني هر چه انرژي آب پوشي بیش تر باشد حلالیت هم بیش تر است .

در انحلال ترکیبات یوني در آب با توجه به وضعیت انرژي شبکه بلور (بعنوان مخالف انحلال) و انرژي هیدراسیون یا آب پوشي (به عنوان موافق انحلال) سه حالت ممکن است پیش آید :

۱- اگر انرژي آب پوشي بیش تر از انرژي شبکه بلور باشد عمل انحلال به خوبي صورت مي گیرد و انحلال گرماده است. مانند حل شدن اسیدها و بازهاي قوي و نمك هاي LiBr , Na_2SO_4 , AgF , $CuSO_4$, $CaCl_2$ و الکل هاي سبك مانند اتانول و متانول و کلیه گازها به جزء گازهاي نجیب

۲- اگر انرژي آب پوشي کمتر از انرژي شبکه بلور باشد به دلیل تمایل براي رسیدن به حداکثر بي نظمي عمل انحلال صورت مي گیرد ولي انحلال گرماگیر است در این حالت انرژي آب پوشي به تنهایي نمي تواند بر انرژي شبکه بلور به طور کامل غلبه کند و تنها باعث سست شدن پیوندها در شبکه بلور مي شود و کمبود انرژي لازم براي جدا شدن کامل یون ها از انرژي جنبشي مولکول هاي محلول جذب و تامین مي شود بنابراین انرژي جنبشي مولکول هاي محلول کاهش مي یابد و باعث سرد شدن محلول مي شود .

مانند حل شدن آمونیم کلرید و آمونیم نیترات در آب و حل شدن کلریدهاي عناصر گروه اول جدول تناوبي

۳- اگر انرژي شبکه بلور خیلي بزرگ تر از انرژي آب پوشي یون ها باشد در این صورت حتي تمایل براي رسیدن به حداکثر بي نظمي نمي تواند باعث پیش رفت انحلال شود و انرژي جنبشي مولکول ها و انرژي آب پوشي یون ها هم نمي توانند انرژي شبکه بلور را تامین کنند بنابراین انحلال صورت نمي گیرد و آن مواد جزو مواد کم محلول و نامحلول در آب هستند مانند حل شدن کلسیم سولفات و باریم سولفات و نقره کلرید و نقره برومید در آب .

H436M.RZB.IR

تغييرات بي نظمي ضمن حل شدن مواد :

همانطور كه مي دانيم مواد موجود در جهان ذاتا" تمايل دارند به حداكثر بي نظمي و حداقل انرژي برسند بنابر اين بي نظمي هر چه بيش تر باشد عامل مساعدتري در پيشرفت انحلال است.

نكته ۴ :

حالاتي كه بي نظمي افزايش مي يابد :

۱- تبديل جامد به مايع ۲- تبديل جامد به گاز ۳- تبديل جامد به محلول ۴- تبديل مايع به محلول ۵- تبديل مايع به گاز

(گاز = g ، مايع = l ، جامد = s ، محلول = aq)

چگونگي حل شدن تركيبات مولكولي در حلال ها :

۱- جدا شدن مولكول هاي ماده حل شونده از يكديگر كه فرآيندي گرماگير است .

۲- جدا شدن مولكول هاي حلال از يكديگر كه فرآيندي گرماگير است .

۳- پراكنده شدن مولكول هاي ماده حل شونده در بين مولكول هاي حلال كه فرآيندي گرمازا مي باشد .

در فرآيند حل شدن جامدهاي مولكولي ، بين مولكول هاي حل شونده و مولكول هاي حلال ممكن است سه نوع نيرو ايجاد شود كه باعث پيشرفت انحلال شوند .

۱- نيروي جاذبه دوقطبي – دوقطبي (نيروي واندروالسي) : مولكول هاي قطبي در حلال هاي قطبي به خوبي حل مي شوند زيرا بين آن ها نيروي جاذبه واندروالسي به وجود مي آيد . مانند حل شدن PCl_3 , SF_2 و .... در آب

۲- نيروي جاذبه ناقطبي – ناقطبي (لاندون) : مولكول هاي ناقطبي در حلال هاي ناقطبي به خوبي حل مي شوند زيرا بين مولكول هاي آن ها نيروي جاذبه لاندون بوجود مي آيد . مانند حل شدن يد در كربن تتراكلريد .

نكته ۵ :

مولكول هاي ناقطبي معمولا" در حلال هاي قطبي حل نمي شوند و بالعكس ، زيرا بين مولكول هاي آن ها نيروي جاذبه قابل توجهي ايجاد نمي شود يعني نيروي جاذبه لاندون (بين مولكول هاي ناقطبي) نمي تواند بر نيروي جاذبه واندروالسي (بين مولكول هاي قطبي) غلبه كند و از طرفي هم نيروي جاذبه قوي بين مولكول هاي حلال و حل شونده به وجود نمي آيد تا به نيروي لاندون كمك كند كه بر نيروي واندروالسي غلبه كند .

۳- نيروي هيدروژني : اگر بين مولكول هاي ماده حل شونده و مولكول هاي حلال امكان تشكيل پيوند هيدروژني وجود داشته باشد يكي از علل مهم پيشرفت انحلال تشكيل پيوند هيدروژني مي باشد . مانند حل شدن آمونياك ، متانول ، اتانول ، شكر يا قند و هيدروژن فلوئوريد در آب .

نقش پيوند هيدروژني در انحلال مواد :

اتانول (C_2H_5OH) و متانول (CH_3OH) در آب به خوبي حل مي شوند و محلول آن ها حد سيرشده اي ندارد يعني به هر نسبتي در آب حل مي شوند . همانطور كه مي دانيم بين مولكول هاي اتانول و متانول و همچنين بين مولكول هاي آب پيوند هيدروژني وجود دارد و هنگامي كه اتانول يا متانول را در آب مي ريزيم بين مولكول هاي آب و الكل پيوند هيدروژني تشكيل مي شود و آزمايش نشان مي دهد كه انحلال الكل هاي سبك (متانول و اتانول) در آب گرماده است بنابر اين پيوند هيدروژني بين مولكول هاي آب و الكل از پيوند هيدروژني بين

مولكول هاي الكل و همچنين از پيوند هيدروژني بين مولكول هاي آب قوي تر است در نتيجه مولكول هاي الكل از يكديگر جدا شده و در آب پراكنده مي شوند .

نكته ۶ : مواد قطبي در حلال هاي قطبي و مواد نا قطبي در حلال هاي نا قطبي حل مي شوند يا به طور كلي همجنس در همجنس حل مي شود.

<u>حل شدن يد در كربن تتراكلريد و در اتانول و در پتاسيم يديد :</u>

<u>حل شدن يد در كربن تتراكلريد</u> : چون يد و كربن تتراكلريد هر دو ناقطبي هستند در هم به خوبي حل مي شوند.

<u>حل شدن يد در اتانول</u> : حل شدن يد در اتانول بر اساس فرآيند حلال پوشي قابل توجيه است يعني وقتي كه ساختار مولكول هاي حلال و جسم حل شونده به گونه اي باشد كه مولكول هاي جسم حل شونده بتواند به وسيله مولكول هاي حلال پوشيده شوند احتمال انجام فرآيند حل شدن بيشتر خواهد بود چون اين فرآيند گرمازا بوده و باعث پايداري محلول مي شود.

<u>حل شدن يد در پتاسيم يديد</u> : يد با يون هاي يديد حاصل از تفكيك يوني پتاسيم يديد واكنش مي دهد و يون پريديد (I_3^-) را تشكيل مي دهند يعني حل شدن يد در پتاسيم يديد از طريق واكنش انجام مي گيرد .

<u>انواع محلول ها از نظر رسانايي الكتريكي :</u>

<u>۱- محلول هاي الكتروليت قوي</u> : محلول هايي هستند كه در آن ها ماده حل شونده ۱۰۰% به يون تفكيك شده و در نتيجه محلول رساناي خوبي براي جريان الكتريسيته است مانند محلول اسيدها و بازهاي قوي و نمك هاي محلول .

<u>۲- محلول هاي الكتروليت ضعيف</u> : محلول هايي هستند كه در آن ها ماده حل شونده بيش تر به صورت مولكولي و كم تر به صورت يوني حل شده است و در نتيجه محلول رساناي ضعيف جريان الكتريسيته مي باشد و اين دسته محلول ها شامل اسيدها و بازهاي ضعيف ميباشد مانند محلول استيك اسيد – محلول آمونياك – محلول هيدروژن سولفيد – محلول هيدروژن فلوئورويد و .....

<u>۳- محلول هاي غير الكتروليت</u> : محلول هايي هستند كه در آن ها ماده حل شونده فقط به صورت مولكولي در حلال حل شده است و جريان الكتريسيته را از خود عبور نمي دهند و اين دسته از محلول ها بيشتر شامل مواد آلي مانند اتيل الكل – شكر – گليسرين – گلوكز و ..... در آب است .

نكته ۷ : هرچه تعداد يون ها در يك محلول بيش تر باشد آن محلول رساناتر است .

نكته ۸ :

برخي از جامدهاي يوني كه نامحلول محسوب مي شوند مانند باريم سولفات ($BaSO_4$) نقره كلريد ($AgCl$) و .... به ميزان بسيار كم (كمتر از ۰/۰۰۱ مول در ليتر) در آب حل مي شوند و همان ميزان بسيار كم به طور كامل تفكيك مي شوند بنابر اين محلول آن ها الكتروليت بوده و درجه تفكيك يوني آن ها برابر با يك است اما غلظت يون ها در محلول به اندازه اي ناچيز است كه در عمل محلول آن ها نارسانا است در نتيجه براي اين كه يك محلول رساناي خوب براي جريان الكتريسيته باشد دو شرط لازم است.
۱) محلول الكتروليت باشد يعني ماده حل شونده تماما" يا قسمت عمده اي از آن به يون تفكيك شده باشد و به بيان ديگر درجه تفكيك يوني آن بزرگ باشد .
۲) حلاليت آن ماده زياد باشد تا غلظت يون ها براي عبور جريان الكتريسيته كافي باشد .

نكته ۹ :

خواص مختلف حلال و ساختار آن نيز در هدايت الكتريكي يك محلول نقش زيادي دارد بنابر اين افزايش دما باعث كاهش گرانروي يا ويسكوزيته محلول مي شود و تحرك يون ها افزايش يافته و از طرفي يون ها در محيط آبي به صورت آب پوشيده هستند و با افزايش دما تعداد مولكول هاي اطراف يون ها كم مي شود و يون ها سبكتر شده و تحرك آن ها زياد مي شود و تقريبا" سرعت حركت يون ها به ازاي هر درجه سلسيوس دما تقريبا" ۲% افزايش مي يابد ودر نتيجه رسانايي محلول زياد مي شود .

<u>خواص كوليگاتيو</u> : خواصي از محلول هاست كه به تعداد ذرات ماده حل شونده در حلال بستگي دارد نه به نوع آن ها يا خواصي از محلول هاي رقيق كه به نوع و ماهيت ماده حل شونده بستگي ندارد و فقط به مجموع ذرات ماده حل شونده در واحد حجم يعني غلظت محلول وابسته است .

<u>انواع خواص كوليگاتيو يا خواص غلظتي :</u>

۱- فشار بخار محلول ۲- دماي انجماد محلول ۳- دماي جوش محلول ۴- فشار اسمزي محلول

<u>عوامل موثر بر سرعت تبخير مايعات :</u>

<u>۱) دما</u> : هر چه دما بيش تر باشد انرژي جنبشي و تحرك مولكول ها بيش تر است در نتيجه سرعت تبخير بيش تر مي باشد .
<u>۲) نيروي بين مولكولي</u> : هر چه نيروي جاذبه بين مولكولي در مايعات كم تر باشد سرعت تبخير در دماي معين بيش تر است .
<u>۳) سطح تماس</u> : هر چه سطح تماس مايع با هوا در دماي معين بيش تر باشد سرعت تبخير بيش تر است .

<u>فشار بخار :</u> فشاري را كه بخار در حالت اشباع بر جداره ظرف وارد مي كند فشار بخار در دماي مربوطه مي گويند و فشار بخار مايع در دماي ثابت مقدار ثابتي است. مثلا" فشار بخار آب و بنزن در دماي ۲۵ درجه سلسيوس به ترتيب ۲۴ mmHg و ۹۲ mmHg است.

<u>فشار بخار محلول :</u> وقتي كه در يك حلال ماده غير فراري را حل كنيم چون ماده حل شونده بخار نمي شود فشار بخار مربوط به حلال است و از آنجايي كه در سطح جاي برخي از ذره هاي حلال را مولكول هاي ماده حل شونده مي گيرند تعداد مولكول هاي حلال در سطح مايع كم مي شوند و همچنين بعضي از مولكول هاي حلال درگير ماده حل شونده مي شوند سرعت تبخير كم مي شود در نتيجه فشار بخار محلول كاهش مي يابد.

نكته ۱۰ هر چه تعداد ذرات ماده حل شونده در حلال بيش تر باشد فشار بخار محلول كم تر است .
درجه تفكيك يوني * تعداد ذرات هر مولكول هنگام حل شدن * مولاليته محلول = تعداد مول ذرات ماده حل شونده

دماي جوش مايع : دمايي است كه در آن دما فشار بخار مايع با فشار جو (فشاري كه از طرف مولكول هاي هوا بر سيطح مايع وارد مي شود) برابر مي شود زيرا فشار جو مانع از تبخير و پراكندگي مولكول هاي مايع مي شود و اين مانع بايد با فشار بخار مايع خنثي شود تا مايع شروع به جوشيدن كند .

نكته ۱۱ : فشار بخار هر محلولي كه ماده حل شونده غير فراري دارد از فشار بخار حلال خالص كم تر است و هر چه فشار بخار محلولي كم تر باشد دماي جوش آن بالاتر است .

نكته ۱۲ : هر مول ذره ماده حل شونده دماي جوش آب را تقريبا" به اندازه ۰/۵۲ درجه سلسيوس افزايش مي دهد .

نكته ۱۳ : دماي جوش محلول ها بر خلاف حلال خالص ثابت نيست و با گذشت زمان افزايش مي يابد زيرا با گذشت زمان مقداري از حلال تبخير مي شود و محلول غليظ تر مي گردد .

نكته ۱۴ : هر چه تعداد ذرات ماده حل شونده در محلول بيش تر باشد دماي انجماد محلول كم تر است و هر مول ذره ماده حل شونده دماي انجماد محلول را تقريبا" به اندازه ۱/۸۶ درجه سلسيوس كاهش مي دهد .

انحلال پذيري مواد در آب بر اساس نتايج آرنيوس :

۱- محلول هايي كه دماي انجماد محلول يك مولال آن ها در حدود ۱/۸۶- پائين تر دماي انجماد آب خالص است نارسانا مي باشند.

۲- محلول هايي كه كاهش دماي انجماد محلول يك مولال آن ها تقريبا" مضربي از ۱/۸۶ است رساناي خوبي هستند .

۳- محلول هايي كه كاهش دماي انجماد محلول يك مولال آن ها بين ۱/۸۶ و ۳/۶ و در حدود ۲ مي باشد رسانا ضعيفي هستند .

نظريه آرنيوس در مورد انحلال مواد در آب :

۱- بعضي از مواد به صورت مولكولي در حلال حل مي شوند و در محلول آن ها يون وجود ندارد .

۲- بعضي از مواد به صورت مولكولي در حلال حل نمي شوند بلكه به صورت ذرات كوچكتري در محلول تفكيك مي شوند كه آن ها را يون مي نامند.

۳- يون ها داراي با الكتريكي مثبت و منفي هستند و با مولكول تفاوت دارند و يون هاي مثبت را كاتيون و يون هاي منفي را آنيون مي گويند .

۴- در هر محلول مجموع بارهاي مثبت با مجموع بارهاي منفي برابر بوده و در نتيجه محلول از لحاظ بار الكتريكي خنثي است .

درجه تفكيك يوني :

تعداد مولكول هاي يونيزه شده به عده كل مولكول ها درجه تفكيك مي گويند و آن را با α نشان مي دهند يعني :

$$\alpha = \frac{\text{تعداد مولكول هاي يونيزه شده}}{\text{تعداد كل مولكول هاي اوليه}}$$

$$\text{درصد تفكيك يوني} = \alpha * ۱۰۰$$

مثال : در محلول ۰/۱ مولار استيك اسيد از هر ۱۰۰۰ مولكول آن حدود ۱۴ مولكول يونيزه شده است درجه و درصد تفكيك يوني آن به ترتيب ۰/۰۱۴ و ۱/۴% مي باشد .

نكته ۱۵ : هرچه درجه ي تفكيك يوني الكتروليتي بيش تر باشد آن الكتروليت قوي تر و محلول آن رساناي بهتري است .

نكته ۱۶ : حداقل درجه تفكيك يوني برابر با صفر كه مربوط به اغلب مواد آلي است و حداكثر درجه ي تفكيك يوني برابر با يك كه مربوط به اسيدها و بازهاي قوي و نمك ها مي باشد . (اسيدها و بازهاي ضعيف درجه تفكيك آن ها بين صفر و يك مي باشد .)

تعادل هاي تفكيك يوني و ثابت يونيزاسيون :

در محلول هاي آبي اسيدها و بازهاي ضعيف كه تعداد كمي از مولكول هاي آن ها به يون تفكيك مي شوند بين مولكول هاي تفكيك نشده و يون هاي حاصل از يونيزاسيون حالت تعادل برقرار مي شود كه اين نوع تعادل را تعادل يوني مي گويند .

در محلول استيك اسيد فقط تعداد كمي از مولكول هاي آن يونيزه مي شوند و رابطه تعادلي يونيزاسيون استيك اسيد در آب به صورت زير است .

$$CH_3COOH + H_2O \rightarrow CH_3COO^- + H_3O^+$$

$$K = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH][H_2O]}$$

و از آنجايي كه تعداد بسيار كمي از مولكول هاي آب در واكنش شركت مي كنند غلظت آب در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد تقريبا" ثابت و برابر با ۵۵/۴ مولار مي باشد بنابر اين غلظت آب را در ثابت تعادل ضرب مي كنند و ثابت جديدي بنام ثابت اسيدي بدست مي آيد يعني :

$$K \times [H_2O] = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]} \qquad Ka = \frac{[CH_3COO^-][H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$

Ka = ثابت تفكيك اسيدي مي گويند و واحد آن مول برليتر يا مولار است .

نكاتي در مورد ثابت يونيزاسيون :

۱- در يك تعادل يوني هر چه K بزرگتر باشد صورت كسر يعني غلظت يون هاي حاصل از تفكيك بيش تر است در نتيجه الكتروليت مورد نظر قوي تر مي باشد .
۲- ثابت تفكيك يوني يا ثابت يونيزاسيون با تغيير غلظت تغيير نمي كند و فقط به دما وابسته است و تغيير مي كند .
۳- اگر دو الكتروليت ثابت يونيزاسيون يكساني داشته باشند هر كدام غلظت اوليه بيش تري داشته باشد الكتروليت قوي تري است .

تفكيك يوني اسيدهاي چند ظرفيتي :

اسيدهايي كه بيش از يك هيدروژن اسيدي داشته باشند در چند مرحله يونيزه مي شوند .

هيدروژن اسيدي : در اسيدهاي بدون اكسيژن تعداد هيدروژن اسيد همان تعداد هيدروژن اسيدي است ولي در اسيدها اكسيژن دار به هيدروژن هايي كه به وسيله اكسيژن به اتم مركزي وصل شده باشند هيدروژن اسيدي مي گويند يا به طور كلي در تمام اسيدها همان تعداد هيدروژن اسيد مي باشد به جزء فسفرو اسيد و هيپوفسفرواسيد .

$H_3PO_4 + H_2O \rightleftharpoons H_2PO_4^- + H_3O^+ \quad Ka_1 = ۷/۵ * ۱۰^{-۳}$

$H_2PO_4^- + H_2O \rightleftharpoons HPO_4^{2-} + H_3O^+ \quad Ka_2 = ۲/۰ * ۱۰^{-۷}$

$HPO_4^{2-} + H_2O \rightleftharpoons PO_4^{3-} + H_3O^+ \quad Ka_3 = ۱/۰ * ۱۰^{-۱۲}$

نكاتي در مورد اسيدهاي چند ظرفيتي :

۱- ثابت يونيزاسيون مرحله اول آن ها از همه بيش تر و مرحله آخر از همه كم تر است چون در مرحله اول جدا كردن يك پروتون (H^+) از يك مولكول خنثي صورت مي گيرد ولي در مرحله هاي بعدي از يون منفي ، كه در مرحله اول H^+ راحتر جدا مي شود .
۲- غلظت يون H^+ يا H_3O^+ از همه بيش تر است چون در تمام مراحل توليد مي شود و غلظت يون منفي كه بار بيش تري دارد از همه كم تر است زيرا ثابت يونيزاسيون مرحله آخر از همه كوچك تر است .
۳- درجه تفكيك مرحله اول از همه بيش تر و مرحله آخر از همه كم تر است .
۴- در اسيدهاي چند ظرفيتي ضعيف مانند H_3PO_4 و H_2S و .... غلظت خود اسيد از همه يون هاي تفكيك شده بيش تر است .

تست هاي فصل دوم

۲۸- كدام عبارت در مورد محلول ها نادرست است .

۱) بيش تر واكنش هاي شيميايي در صنايع و در آزمايشگاه به صورت محلول انجام مي شوند.

۲) گياهان و موجودات زنده غذاي مورد نياز خود را به صورت محلول جذب مي كنند.

۳) معمول ترين نوع محلول ، محلول يك جسم مايع در مايع است.

۴) هنگامي كه يك جسم جامد در جسم جامد ديگري به صورت مذاب حل مي شود مخلوط حاصل را محلول جامد مي گويند.

۲۹- جوهر ليمو يا سيتريك اسيد يك اسيد ..... است كه داراي ..... هيدروژن اسيدي مي باشد.

۱) معدني – ۳ ۲(آلي – ۳ ۳) معدني – ۴ ۴(آلي – ۴

۳۰- معمولا" جسمي كه به مقدار زيادتر در محلول وجود دارد ..... و جسمي كه مقدار آن كم تر است ..... مي گويند و در محلول اتانول در آب ، اتانول ..... و آب ..... است.

۱) حلال – حل شونده – حلال – حل شونده ۲) حلال – حل شونده – حل شونده – حلال

۳) حل شونده – حلال – حلال – حل شونده ۴) حل شونده – حلال – حل شونده – حلال

۳۱- محلول ..... محلولي است كه غلظت آن معلوم باشد و در حالت كلي شامل وزن معيني از جسم حل شونده در ..... محلول باشد.

۱) تيتره – ۱۰۰ ميلي ليتر ۲) تيتر شونده – ۱۰۰ ميلي ليتر ۳) تيتره – يك ليتر ۴) تيتر شونده – يك ليتر

۳۲- كدام يك از مخلوطهاي زير مي توان يك سيستم تك فازي به شمار آورد.

۱) مخلوط آب و يخ ۲) مخلوط آب و روغن

۳) محلول سير شده نمك طعام ۴) مخلوط آب نمك كه كمي نمك در آن ته نشين شده

۳۳- كدام عبارت در ارتباط با مفهوم فاز درست است.

۱) تمام قسمت هاي يك فاز از نظر تركيب شيميايي و خواص فيزيكي يكسان است.

۲) آب و بخار بالاي سطح آن در يك ظرف سر بسته تشكيل يك فاز مي دهد.

۳) وقتي كه تغيير فازي انجام مي شود ماهيت شيميايي ماده تغيير مي كند.

۴) مخلوط ها جزو مواد چند فازي مي باشند.

۳۴- چند گرم NH_3 در ۱۶۰ گرم محلول غليظ آمونياك ۲۵% وزني وجود دارد.

۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) ۶۰ ۴) ۵۰

۳۵- اكي والان گرم يك اكسيد فلز دو ظرفيتي با جرم مولكولي M كدام است.

۱) ۰/۵ M + ۸ ۲) M + ۱۶ ۳) ۰/۵M ۴) ۰/۲۵M

۳۶- اكي والان گرم نمك $A_3(PO_4)_2$ دو سوم اكي والان گرم نمك BPO_4 باشد نسبت جرم مولكولي نمك $A_3(PO_4)_2$ به جرم مولكولي نمك BPO_4 چقدر است.

۱) ۰/۷۵ ۲) ۰/۶۷ ۳) ۱/۳۳ ۴) ۲

۳۷- براي تهيه ۱۲ گرم محلول سديم هيدرواكسيد ۶/۶ گرم آب مصرف شده ، درصد وزني سديم هيدرواكسيد حل شده كدام است.

۱) ۴۵ ۲) ۶۰ ۳) ۵۵ ۴) ۳۴

۳۸- براي تهيه ۵۰۰ ميلي ليتر محلول ۰/۲ مولار باريم كلريد چند گرم از آن لازم است. (Ba = ۱۳۷ ، Cl = ۳۵/۵)

۱) ۱۰/۴ ۲) ۲۰/۸ ۳) ۵/۲ ۴) ۱۵/۶

۳۹- محلول ۰/۳۶ گرم در ليتر سديم هيدرواكسيد چند مولار است. (Na = ۲۳ ، O = ۱۶ ، H = ۱)

۱) ۰/۰۹ ۲) ۰/۰۰۹ ۳) ۰/۰۱ ۴) ۰/۰۰۱

H4367M.RZB.IR

۴۰- از تاثير هيدروكلريك اسيد بر ۰/۳ گرم از يك فلز قليايي خاكي ۲۸۰ ميلي ليتر گاز هيدروژن در شرايط استاندارد توليد مي شود اكي والان گرم فلز كدام است.

۱) ۲۰ ۲) ۱۲ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۴۱- اگر فلزي اكسيدي به فرمول MO تشكيل دهد كه ميزان اكسيژن آن ۲۰% جرم اكسيد مربوطه باشد وزن اكي والان گرم اين فلز چقدر است.

۱) ۲۰ ۲) ۱۶ ۳) ۴۰ ۴) ۳۲

۴۲- اكي والان مولي كدام يك از تركيبات زير بيش تر است ؟

۱) $Al_2(SO_4)_3$ ۲) H_2SO_4 ۳) NaOH ۴) $BaCl_2$

۴۳- ۰/۶۸۴ گرم از سولفات فلز X به فرمول $x_2(so_4)_3$ با باريم كلريد ۱/۳۹۸ گرم رسوب باريم سولفات توليد مي كند اكي والان گرم فلز X چند گرم است. (Ba = ۱۳۷ ، Cl = ۳۵/۵ ، S = ۳۲ ، O = ۱۶)

۱) ۵۷ ۲) ۹ ۳) ۴۸ ۴) ۱۲

۴۴- اگر ۰/۰۱ اكي والان مولي فلزي با سولفوريك اسيد رقيق واكنش دهد چند ميلي ليتر گاز هيدروژن در شرايط استاندارد توليد مي شود.

۱) ۲۲۴ ۲) ۱۱۲ ۳) ۱۱۲۰ ۴) ۵۶۰

۴۵- براي تهيه ۱۰۰ ميلي ليتر محلول يك نرمال سديم هيدرواكسيد چند گرم سديم هيدرواكسيد ۸۰% لازم است.(NaOH = ۴۰)

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۴ ۴) ۵

۴۶- ۵۰ ميلي ليتر سولفوريك اسيد با باريم نيترات اضافي ۱/۱۶۵ گرم رسوب باريم سولفات تشكيل مي شود. نرماليته سولفوريك اسيد كدام است.

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

۴۷- سه محلول فسفريك اسيد به غلظت هاي يك مولار ، يك نرمال و يك مولال وجود دارد كدام عبارت زير در باره حجم محلول سديم هيدرواكسيد ۰/۱ نرمال براي خنثي كردن ۲۰ ميلي ليتر از هر يك از آن ها درست است.

۱) حجم سود مصرفي در محلول يك مولال و يك مولار برابر است.

۲) حجم سود مصرفي در هر سه محلول يكسان است.

۳) حجم سود مصرفي در محلول يك مولار نصف حجم سود مصرفي در محلول يك نرمال است.

۴) حجم سود مصرفي در محلول يك مولال از همه بيش تر است.

۴۸- اگر جوش شيرين و جوهر ليمو را در آب بريزيم .....

۱) واكنش محسوسي بين آن ها انجام نمي شود ۲) گاز كربن دي اكسيد توليد مي شود.

۳) فقط هر دو در آب حل مي شوند. ۴) سديم كربنات توليد مي شود.

۴۹- اگر انحلال يك ماده در آب گرماده باشد كدام عبارت در مورد اين انحلال درست است.

۱) تشكيل جاذبه بين ذره هاي مواد حل شونده و ذره هاي حلال فرآيندي گرماگير است.

۲) جدا شدن ذره هاي مواد حل شونده فرآيندي گرماگير است ولي جداشدن ذره هاي حلال فرآيندي گرماده است.

۳) انرژي حاصل از جاذبه بين ذره هاي ماده حل شونده با ذره هاي حلال از مجموع انرژي مصرف شده براي جدا شدن ذره هاي حلال و جدا شدن ذره هاي حل شونده بيش تر است.

۴) گرماي انحلال در فشار ثابت مثبت است.

۵۰- كسر مولي سولفوريك اسيد در محلول تجاري ۹۸% وزني كدام است. (O = ۱۶ ، S = ۳۲ ، H = ۱)

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۸ ۴) ۰/۹

۵۱- ۲۳۰ گرم اتيل الكل (C_2H_5OH) را در ۳۶۰ گرم آب حل مي كنيم كسر مولي آب كدام است.

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۸ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۹

۵۲- چند گرم $CaCl_2$ را بايد در ۱۶۰ گرم آب حل كنيم تا محلول ۸۰% وزني كلسيم كلريد حاصل شود.

۱) ۸۰ ۲) ۱۶۰ ۳) ۳۲۰ ۴) ۶۴۰

۵۳- ۱۰ گرم شكر را در ۲۵۰ گرم آب حل كرديم درصد وزني شكر در اين محلول كدام است.

H436TMRZB.IR

۱) ٪۳۸/۵ ۲) ٪۴/۵ ۳) ٪۳/۸۵ ۴) ٪۴/۸۵

۵۴- در ۸۵g آب ، ۲/۵g سديم كلريد حل مي شود درصد وزني محلول كدام است.

۱) ۲/۸۵ ۲) ۳/۷ ۳) ۵/۷ ۴) ۶/۳۵

۵۵- كدام ماده در حلالي كه پيشنهاد شده است بهتر حل مي شود.

۱) يد در اتانول ۲) سديم نيترات در كربن دي سولفيد ۳) پتاسيم كلريد در اتيل الكل ۴) نفتالين در آب

۵۶- – مواد زير به جزء گزينه ..... به هر نسبتي در آب حل مي شوند و محلول آن ها حد سير شده اي ندارد.

۱) متانول ۲) اتانول ۳) شكر ۴) سركه

۵۷- در مورد پديده انحلال كدام عبارت صحيح است.

۱) مواد قطبي و ناقطبي در حلال هاي ناقطبي حل مي شوند. ۲) مواد قطبي و يوني در حلال هاي قطبي حل مي شوند.

۳) مواد قطبي و ناقطبي در حلال هاي قطبي حل مي شوند . ۴) مواد ناقطبي در حلال هاي قطبي حل مي شوند.

۵۸- علت انحلال پذيري يد در كربن تتراكلريد كدام است.

۱) تشابه نوع پيوند ميان اتم ها و افزايش بي نظمي ۲) تشابه نيروي بين مولكولي و افزايش ميزان بي نظمي

۳) جامد بودن يد و مايع بودن كربن تتراكلريد ۴) فرار بودن يد و غير فرار بودن كربن تتراكلريد

۵۹- علت انحلال پتاسيم كلريد در آب چيست.

۱) ايجاد جاذبه يون – دوقطبي ميان يون هاي مثبت و منفي با مولكول هاي آب و افزايش ميزان بي نظمي

۲) آزاد شدن انرژي ضمن انحلال و افزايش بي نظمي

۳) مشابه بودن نيروي جاذبه بين اتم ها در پتاسيم كلريد و آب

۴) جامد بودن پتاسيم كلريد و مايع بودن آب و تشابه نيروهاي بين مولكولي آن ها

۶۰- – انحلال پذيري گاز كربن دي اكسيد در آب با ..... و ..... افزايش مي يابد.

۱) كاهش دما و افزايش فشار ۲) افزايش دما و كاهش فشار ۳) افزايش دما و افزايش فشار ۴) كاهش دما و كاهش فشار

۶۱- در مورد انحلال شكر در آب كدام مرحله گرماگير است.

۱) جدا شدن مولكول هاي حل شونده ۲) جدا شدن مولكول هاي حلال

۳) پراكنده شدن مولكول هاي حل شونده بين مولكول هاي حلال ۴) جدا شدن مولكول هاي حل شونده وحلال

۶۲- انحلال اتانول در آب گرمازاست زيرا .....

۱) پيوند هيدروژني بين مولكول هاي آب و اتانول از جاذبه بين مولكول هاي آب و بين مولكول هاي اتانول قوي تر است.

۲) مقدار انرژي آزاد شده از برقراري جاذبه آب و اتانول از ميزان انرژي لازم براي غلبه بر جاذبه هاي اتانول به تنهايي و آب به تنهايي بيشتر است.

۳) جاذبه بين حل شونده و حلال از جاذبه هاي بين حلال به تنهايي و يا حل شونده به تنهايي ضعيف تر است.

۴) گزينه هاي ۱ و ۲ صحيح است.

۶۳- در انحلال خودبخودي گازها در آب ميزان بي نظمي و ميزان انرژي به ترتيب دست خوش كدام تغيير مي شود.

۱) افزايش – كاهش ۲) افزايش – افزايش ۳) كاهش – افزايش ۴) كاهش – كاهش

۶۴- كداميك از انحلال هاي زير با كاهش بي نظمي همراه است؟

۱) حل شدن برم مايع در كربن تتراكلريد ۲) حل شدن گاز آمونياك در آب

۳) حل شدن يد در الكل ۴) حل شدن الكل در آب

۶۵- با توجه به گرماگير بودن انحلال آمونيم كلريد در آب كدام مطلب در مورد اين انحلال درست است.

۱) انحلال اين ماده در آب موجب سرد شدن محلول مي شود. ۲) انحلال اين ماده در آب با كاهش بي نظمي همراه است.

۳) به دليل گرماگير بودن ، انحلال محسوسي صورت نمي گيرد. ۴) انحلال فقط در دماهاي خيلي بالا انجام مي شود.

۶۶- چنانچه مقدار انرژي آب پوشي يون ها از مقدار انرژي شبكه يوني بيشتر باشد نه تنها انرژي ..... را تامين مي كند بلكه مقداري انرژي آزاد مي شود كه موجب بالا رفتن ..... ذره ها در محلول مي شود و اين وضعيت ضمن حل شدن ..... در آب پيش مي آيد.

۱) شبکه يوني – انرژي جنبشي متوسط – کلسيم کلريد ۲) يونش – درجه تفکيک يوني – آمونيم کلريد
۳) يونش – انرژي جنبشي متوسط – سديم نيترات ۴) شبکه يوني – درجه تفکيک يوني – پتاسيم يديد

۶۷- وقتي که مقداري کلسيم کلريد را در دماي معمولي به آب مي افزائيم آب به جوش مي آيد بنابراين مي توان نتيجه گرفت که :
۱) انحلال کلسيم کلريد در آب گرماگير است.
۲) آنتالپي شبکه بلور کلسيم کلريد بسيار کمتر از آنتالپي آب پوشي يون هاي مثبت و منفي است.
۳) هرچه دما بيشتر شود انحلال کلسيم کلريد در آب بيشتر مي شود.
۴) هنگام انحلال انرژي جنبشي مولکول هاي آب کاهش مي يابد.

۶۸- هرگاه يك قاشق شکر را در آب بريزيم و خوب به هم بزنيم مخلوطي بدست مي آيد که مزه شيريني آن بخش هاي گوناگون ..... مي باشد. اين مخلوط ..... است و آن را ..... نيز مي نامند که مخلوط ..... مي باشد.
۱) متفاوت ، ناهمگن ، محلول ، تك فازي ۲) متفاوت ، ناهمگن ، محلول ، دو فازي
۳) يکسان ، همگن ، محلول ، تك فازي ۴) يکسان ، همگن ، محلول ، دو فازي

۶۹- فاز بخشي از ..... است که از نظر ..... يکسان باشد.
۱) مخلوط ، ويژگي هاي فيزيکي ۲) ماده ، ترکيب شيميايي
۳) مخلوط ،ترکيب شيميايي و ويژگي هاي فيزيکي ۴) ماده ،ترکيب شيميايي و ويژگي هاي فيزيکي

۷۰- کدام عبارت در مورد فشار بخار مايعات درست است.
۱) فشار بخار بنزن و آب در دماي ۲۵ درجه سلسيوس به ترتيب ۲۴ و ۹۲ است.
۲) فشار بخار در حال تعادل با مايع در يك دماي معين ، فشار بخار آن مايع گفته مي شود.
۳) هر چه نيروي جاذبه بين مولکولي يك مايع بيش تر باشد فشار بخار آن بيش تر است.
۴) بنزن نسبت به آب به علت فرارتر بودن فشار بخار کم تري دارد.

۷۱- کدام پديده زير در مورد انحلال نمك ها در آب گرماده است.
۱) آب پوشي يون ها ۲) تفکيك يوني نمك ها ۳) يونش اتم ها ۴) جدا کردن مولکول هاي آب

۷۲ – با اين که حلاليت $BaSO_4$ بسيار کم است به کدام دليل زير آن را الکتروليت قوي مي نامند.
۱) کم بودن خصلت يوني پيوند ۲) زياد بودن انرژي شبکه يوني
۳) کم بودن حاصل ضرب حلاليت ۴) زياد بودن درجه يونش

۷۳- گرماده بودن انحلال اتانول در آب نشانه آن است که .....
۱) پيوند هيدروژني در محلول آب و الکل از پيوند هيدروژني در آب يا در الکل ضعيف تر است.
۲) پيوند هيدروژني در محلول آب و الکل از پيوند هيدروژني در آب يا در الکل قوي تر است.
۳) پيوند هيدروژني در آب از پيوند هيدروژني در الکل قوي تر است.
۴) پيوند هيدروژني در آب از پيوند هيدروژني در الکل ضعيف تر است.

۷۴- درجه تفکيك يوني براي يك ترکيب برابر است با عده مول هاي .....
۱) اوليه به مول هاي يونش يافته ۲) اوليه به مول هاي تفکيك نشده
۳) تفکيك شده به تفکيك نشده ۴) تفکيك شده به مول هاي اوليه

۷۵- – انرژي آب پوشي کدام کاتيون زير بيشتر است.
۱) Ca^{2+} ۲) Sr^{2+} ۳) Mg^{2+} ۴) Ba^{2+}

۷۶- انحلال نمکي به فرمول AB در آب گرمازا است با توجه به واکنش ها کداميك از روابط زير درست است.

$$AB + q_1 \rightarrow A^+ + B^-$$
$$A^+ + XH_2O \rightarrow A^+(H_2O)_X + q_2$$
$$B^- + YH_2O \rightarrow B^-(H_2O)_Y + q_3$$

۱) $q_1 > q_2 + q_3$ ۲) $q_1 < q_2 + q_3$ ۳) $q_1 = q_2 + q_3$ ۴) $q_1 + q_2 < q_3$

۷۷- کدام يك از عوامل زير در فرآيند حل شدن يك ماده در آب نقش کم تري دارد.
۱) مقدار انرژي پيوند بين ذرات حلال ۲) مقدار انرژي پيوند بين ذرات ماده حل شونده

۳) مقدار انرژي پيوند بين ذرات حلال و ماده حل شونده ۴) مقدار انرژي جنبشي ذرات ماده حل شونده

۷۸- انحلال ماده $CaCl_2$ در آب گرماده مي باشد كدام گزينه در مورد انحلال ماده كلسيم كلريد در آب درست نيست.

۱) گسستن پيوند بين ذرات $CaCl_2$ عملي گرماگير است.

۲) ايجاد جاذبه بين يون هاي Ca^{2+} و Cl^- با آب عملي گرماده است.

۳) انرژي پيوند بين ذرات ماده $CaCl_2$ با آب از مجموع انرژي پيوند بين ذرات $CaCl_2$ و انرژي پيوند بين مولكول هاي آب بزرگ تر است.

۴) جدا كردن مولكول هاي آب از يكديگر عملي گرماده است.

۷۹- شرط الكتروليت بودن يك محلول كدام است.

۱) داشتن درجه تفكيك يوني بالا ۲) داشتن درصد تفكيك يوني ۱۰۰%

۳) داشتن درجه تفكيك يوني بالا و كافي بودن غلظت يون ها ۴) داشتن درجه تفكيك يوني برابر يك و كافي بودن غلظت يون ها

۸۰- چنانچه محلول رساناي خوبي براي الكتريسيته باشد به اين معني است كه .....

۱) جسم حل شده يك جامد يوني است. ۲) بين جسم حل شده و حلال نيروي جاذبه كافي بوجود آمده است.

۳) تمامي جسم حل شده به يون تفكيك شده ۴) قسمت عمده اي از جسم حل شده به يون تفكيك شده است.

۸۱- چنانچه محلولي رساناي ضعيفي باشد بدين معني است كه ماده حل شدني عمدتا به صورت ..... حلال حل شده است.

۱) اتمي ۲) يوني ۳) مولكولي – يوني ۴) مولكولي

۸۲- كدام گزينه در مورد پديده انحلال درست نيست.

۱) فرآيند انحلال معمولا با تبادل انرژي گرمايي همراه است.

۲) گرمادهي تنها معيار انحلال پذيري خودبخودي نيست.

۳) در پديده انحلال دو عامل آنتالپي و آنتروپي موثر است.

۴) اگر نيروهاي جاذبه بين ذره هاي حل شدني و حلال ضعيف تر از نيروهاي جاذبه بين ذره هاي جسم حل شدني به تنهايي و حلال به تنهايي باشد انحلال گرماده است.

۸۳- هنگامي كه يك جامد يوني در آب قرار مي گيرد بين مولكول هاي آب و يون ها نيروي جاذبه الكتريكي از نوع برهم كنش هاي ..... پديد مي آيد كه به كمك تمايل براي رسيدن به ..... ممكن است موجب از هم پاشيده شدن شبكه بلور جامد يوني و پراكنده شدن يون هاي آن در حلال شود.

۱) يون – دوقطبي ، حداكثر آنتروپي ۲) دوقطبي – دوقطبي ، حداكثر آنتروپي

۳) يون – دوقطبي ، حداقل آنتالپي ۴) دوقطبي – يوني ، حداقل آنتالپي

۸۴- در حالتي كه بين ذره هاي جسم حل شدني و حلال جاذبه قوي برقرار نشود و انرژي آزاد شده از آن بر انرژي لازم براي جداشدن ذرات حل شونده برتري نداشته باشد كدام گزينه درست نيست.

۱) ماده حل شدني در حلال مورد نظر نامحلول است.

۲) ممكن است حل شدن به قدري گرماگير باشد كه افزايش بي نظمي يا آنتروپي نتواند آنرا جبران كند در اين صورت انحلال پيشرفت خودبخودي نخواهد داشت.

۳) اگر انحلال به قدر كافي در جهت افزايش بي نظمي باشد با وجود گرماگير بودن امكان انحلال نسبي وجود خواهد داشت.

۴) عمل انحلال در صورت انجام پذيرفتن ، گرماگير خواهد بود.

۸۵- شرط خوب بودن رسانايي يك محلول ..... است.

۱) داشتن درجه تفكيك يوني برابر با يك ۲) الكتروليت بودن و حلاليت زياد

۳) الكتروليت بودن ۴) ۱۰۰% بودن درصد تفكيك يوني و حلاليت زياد

۸۶- درجه تفكيك يوني يك محلول به موارد زير به جزء گزينه ..... بستگي دارد.

۱) مولاريته ۲) تعداد اتم هاي تشكيل دهنده مولكول ۳) دما ۴) نوع ماده حل شدني

۸۷- كدام يك از مواد زير به صورت محلول آبي با مولاريته يكسان رسانايي بهتري دارد.

۱) آمونياك ۲) سديم كلريد ۳) استيك اسيد ۴) اتانول

۸۸- حل شدن آمونيم كلريد در آب اندكي گرماگير است كدام عبارت در توصيف اين پديده نادرست است.

۱) انرژي شبكه بلور اين نمك احتمالا بيش از انرژي آب پوشي يون هاي حاصل است.
۲) انرژي آب پوشي يون هاي حاصل كفاف از هم پاشيدن شبكه بلور نمك و همچنين در هم شكستن پيوند هاي هيدروژني را مي دهد.
۳) تمايل به پخش شدن و تبديل به ذرات پر انرژي عامل مهمي در پيشرفت فرآيند حل شدن اين نمك است.
۴) سرماي حاصل احتمالا در نتيجه زياد بودن انرژي شبكه بلور نمك نسبت به انرژي آب پوشي يون هاي حاصل است.

۸۹- هنگام حل شدن يك جامد يوني در آب هرگاه انرژي شبكه بلور يوني بر انرژي آب پوشي يون ها غلبه كند مي توان گفت كه انحلال ..... است.

۱) گرماگير ۲) در جهت افزايش بي نظمي ۳) گرماده ۴) در جهت كاهش بي نظمي

۹۰- درجه تفكيك يوني و درصد تفكيك يوني يك الكتروليت به كدام عامل يا عامل ها زير بستگي دارد.

۱) تنها به دما ۲) تنها به مولاريته ۳) دما و مولاريته ۴) دما و مولاريته و جرم مولي

۹۱- - همه موارد زير به جز گزينه ..... در مورد انرژي آب پوشي صحيح است.

۱) انرژي آب پوشي همواره منفي است.
۲) برآيند انرژي لازم براي جدا كردن مولكول هاي آب و انرژي آزاد شده هنگام برقراري جاذبه يون – دوقطبي است.
۳) همواره انرژي آب پوشي از انرژي شبكه بيشتر است.
۴) هر چه يون ها كوچكتر و بار آن ها بيشتر باشد انرژي آب پوشي بيشتر است.

۹۲- اگر انرژي شبكه يك تركيب يوني با انرژي آب پوشي يون هاي آن برابر باشد در آن صورت .....

۱) انحلال پذيري آن تركيب يوني وابستگي زيادي به دما دارد.
۲) نمودار انحلال پذيري آن نسبت به دما تقريبا به صورت يك خط افقي است.
۳) با افزايش دما انحلال پذيري آن تغيير مي كند.
۴) انحلال پذيري آن در آب بسيار كم است.

۹۳- كدام ماده زير حلال مناسب تري براي تركيبات ناقطبي است؟

۱) اتانول ۲) استون ۳) هگزان ۴) هيدروكلريك اسيد

۹۴- كدام ماده در حلالي كه پيشنهاد شده بهتر حل مي شود.

۱) نفتالين در كربن تتراكلريد ۲) هيدروژن كلريد در كربن دي سولفيد
۳) پتاسيم كلريد در بنزن ۴) سيليس در آب

۹۵- دليل خودبخودي بودن انحلال يد در كربن تتراكلريد كدام است.

۱) تشابه نوع پيوند بين اتم ها و افزايش بي نظمي ۲) تشابه نيروهاي بين مولكولي و افزايش بي نظمي
۳) جامد بودن يد و مايع بودن كربن تتراكلريد ۴) فرار بودن يد و غير فرار بودن كربن تتراكلريد

۹۶- كدام جمله زير <u>نادرست</u> است.

۱) به هر ماده اي كه رسانايي الكتريكي محلول آن از رسانايي آب خالص بيشتر باشد الكتروليت مي گويند.
۲) موادي كه به صورت مولكولي در آب حل مي شوند غير الكتروليت مي گويند.
۳) موادي كه به صورت يوني در آب حل مي شوند الكتروليت مي گويند.
۴) به هر ماده ايي كه رسانايي الكتريكي آن بسيار زياد باشد الكتروليت مي گويند.

۹۷- انحلال كدام ماده زير در آب فقط به صورت مولكولي است.

۱) الكل ۲) آمونياك ۳) پتاس ۴) سديم كلريد

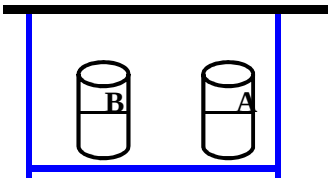
۹۸- درجه تفكيك يوني به ..... و ..... بستگي دارد و هر چه درجه تفكيك يوني الكتروليتي در شرايط معين بيشتر باشد آن الكتروليت ..... تر است در صورتي كه ..... آن قابل توجه باشد رساناي قوي جريان برق نيز خواهد بود.

۱) دما ، فشار ، ضعيف ، انحلال پذيري ۲) غلظت ، دما ، ضعيف ، جرم مولي
۳) فشار ، غلظت ، قوي ، جرم مولي ۴) غلظت ، دما ، قوي ، انحلال پذيري

۹۹- با انحلال يك ماده غير فرار در يك حلال ، فشار بخار حلال ..... و دماي جوش آن ..... و نقطه انجماد آن ..... مي يابد.

۱) افزايش ، كاهش ، كاهش ۲) افزايش ، كاهش ، افزايش ۳) كاهش ، افزايش ، كاهش ۴) كاهش ، افزايش ، افزايش

۱۰۰- دو ظرف را مطابق شكل زير كه ظرف A محتوي آب مقطر و ظرف B محلول آب نمك با حجم هاي مساوي زير يك سرپوش در دماي ثابت قرار مي دهيم پس از گذشت زمان معيني .....



۱) هيچ گونه تغييري در حجم مايعات دو ظرف روي نمي دهد.

۲) حجم مايع ظرف A كاهش و حجم ظرف B افزايش مي يابد.

۳) حجم هر دو ظرف كاهش مي يابد زيرا مقداري از آب ظرف ها تبخير مي شود.

۴) حجم مايع ظرف A افزايش و حجم مايع ظرف B كاهش مي يابد.

۱۰۱- - محلولي از آب نمك را حرارت مي دهيم تا به جوش آيد در اين حالت در طول جوشيدن .....

۱) دماي جوش ثابت مي ماند. ۲) غلظت محلول ثابت مي ماند.

۳) دماي جوش به تدريج افزايش مي يابد. ۴) غلظت محلول به تدريج كاهش مي يابد.

۱۰۲- دماي جوش محلول ۰/۵ مولال سديم كلريد چقدر است.

۱) ۱۰۰/۵۲ ۲) ۱۰۰/۰۳ ۳) ۱۰۱/۵۲ ۴) ۱۰۱/۰۳

۱۰۳- دماي انجماد محلول يك مولال آلومينيم سولفات چقدر است.

۱) -۱/۸۵ ۲) -۳/۷۰ ۳) -۹/۲۵ ۴) -۷/۴۰

۱۰۴- - همه عوامل زير به جز گزينه ..... بر سرعت تبخير و فشار بخار موثر است.

۱) ساختار ماده ۲) تعداد مولكول هاي مايع موجود در سطح ۳) مقدار حلال ۴) دما

۱۰۵- در سه ظرف بترتيب آب ۲۵ ، ۵۰ ، ۷۵ درجه سانتي گراد موجود است كدام فشار بخار كمتري دارد.

۱(آب ۲۵ درجه ۲(آب ۵۰ درجه ۳(آب ۷۵ درجه ۴(در هر سه برابر است

۱۰۶-كدام مقايسه در مورد فشار بخار محلول هاي يك مولال شكر ، ۲ مولال الكل و يك مولال NaCl درست است.

۱) محلول يك مولال NaCl و يك مولال شكر فشار بخار يكساني دارند.

۲) محلول ۲ مولال الكل فشار بخار بيشتري دارد.

۳) محلول يك مولال شكر فشار بخاركمتري دارد.

۴) محلول يك مولال NaCl فشار بخار كمتري دارد.

۱۰۷- كدام نقطه جوش بيشتري دارد.

۱) آب خالص ۲) محلول ۱۰% جرمي سديم هيدرواكسيد ۳) محلول ۲ مولال سود ۴) محلول ۲ مولار سود

۱۰۸- محتويات سه ظرف سر بسته در زير آمده است. كدام يك از اين ظرف ها دو فازي هستند؟

ظرف A = مقداري آب در تعادل با بخار آب ، ظرف B = مخلوط آب و الكل ، ظرف C = محلول روي سولفات همراه با پودر روي

۱(ظرف A ۲(ظرف B ۳(ظرف هاي B و C ۴(ظرف هاي A و C

۱۰۹- كدام ماده ي زير را مي توان محلول به شمار آورد؟

۱) هوا ۲) آب خالص ۳) خاك ۴) الكل

۱۱۰- كدام دو عامل زير باعث پيش رفت انحلال جامدات يوني در آب مي شود.

۱) انرژي شبكه بلور و افزايش ميزان بي نظمي ۲) انرژي شبكه بلور و كاهش ميزان بي نظمي

۳) انرژي حاصل ازآب پوشي و افزايش ميزان بي نظمي ۴) انرژي حاصل از آب پوشي و كاهش ميزان بي نظمي

۱۱۱- خواص كوليگاتيو خواصي هستند كه به ..... ذره هاي حل شونده ي موجود در محلول بستگي دارد.

۱) تعداد و نوع ۲) نوع ۳) تعداد ۴) نوع و جرم

۱۱۲- نقطه جوش محلول ۰/۱ مولال كدام تركيب بالاتر است.

۱) Na_3PO_4 ۲) $CaCl_2$ ۳) CH_3COOH ۴) NaCl

۱۱۳- فشار بخار كدام ماده زير در دماي معين بيشتر است.

۱) استيك اسيد ۲(آب ۳) جيوه ۴) اتانال

H4367M.RZB.IR

۱۱۴- انجماد هر محلول آبي كه داراي ماده حل شونده ي ..... است در دمايي ..... از صفر درجه سانتي گراد رخ مي دهد.

۱) غير فرار – پائين تر ۲) غير فرار – بالاتر ۳) فرار – پائين تر ۴) فرار – بالاتر

۱۱۵- در محلول ۰/۱ مولار استيك اسيد از هر ۵۰۰ مولكول آن ۴۹۳ مولكول آن به صورت يونيزه نشده وجود دارد درصد تفكيك يوني اين اسيد كدام است.

۱) ۰/۷% ۲) ۱/۴% ۳) ۷% ۴) ۱۴%

۱۱۶- كدام يك از مواد زير به صورت مولكولي در آب حل مي شوند ؟

۱) نمك طعام ۲) شكر ۳) كات كبود (مس سولفات) ۴) گزينه ۱ و ۳

۱۱۷- كدام يك از مخلوط هاي زير يك محلول نيست.

۱) هوا ۲) نوشابه ۳) سديم بي كربنات و سيتريك اسيد جامد ۴) سكه

۱۱۸- كدام يك جزو حلال هاي يوني است .

۱(آب ۲) الكل ۳) نمك طعام به صورت مذاب ۴) كربن تتراكلريد

۱۱۹- ۱۰/۴ باريم كلريد را در آب حل كرده و حجم محلول را به ۵۰۰ ميلي ليتر مي رسانيم اين محلول چند مولار است . ($BaCl_2 = ۲۰۸$)

۱) ۰/۰۱ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۰۰۱ ۴) ۱

۱۲۰- نرماليته محلول ۰/۲ مولار پتاس كدام است .

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۴ ۴) ۰/۰۲

۱۲۱- مولاليته محلولي از حل شدن ۴ گرم سود در ۵۰ گرم آب حاصل مي شود كدام است . ($NaOH = ۴۰$)

۱) ۰/۰۵ ۲) ۰/۰۰۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۲

۱۲۲- كدام ماده زير در آب به خوبي حل مي شود .

۱) اتان ۲) اتانول ۳) كربن تتراكلريد ۴) آلومينيم كلريد

۱۲۳- كدام يك جزو خواص كوليگاتيو <u>نيست</u> .

۱) دانسيته ۲) فشار اسمزي ۳) فشار بخار ۴) دماي جوش

۱۲۴- در ارتباط با دماي جوش و انجماد محلول شكر در آب ، نسبت به آب خالص كدام گزينه صحيح است .

۱) افزايش دماي انجماد – افزايش دماي جوش ۲) افزايش دماي انجماد – كاهش دماي جوش

۳) كاهش دماي انجماد – كاهش دماي جوش ۴) كاهش دماي انجماد – افزايش دماي جوش

۱۲۵- محلول كدام يك در آب الكتروليت قوي است .

۱) NH_3 ۲) $NaCl$ ۳) CO_2 ۴) CH_3COOH

۱۲۶- در ۲۷ گرم محلول ۵ مولال سود سوز آور كسر مولي آب كدام است . ($NaOH = ۴۰$ ، $H_2O = ۱۸$)

۱) ۰/۹۰ ۲) ۰/۹۲ ۳) ۰/۹۳ ۴) ۰/۹۱

۱۲۷- حل شدن يد در محلول پتاسيم يديد به كدام صورت قابل توجيه است .

۱) مولكول هاي يد توسط مولكول هاي آب موجود در محلول پتاسيم يديد حلال پوشي مي شوند.

۲) يد و پتاسيم يديد در حالت جامد از نيروي جاذبه بين مولكولي يكساني برخوردارند .

۳) يون هاي I^- حاصل از پتاسيم يديد با مولكول هاي I_2 ، يون I_3^- را تشكيل مي دهند.

۴) يكي از زوج الكترون هاي آزاد مولكول يد در اربيتال خالي لايه ظرفيت K^+ وارد مي شود.

۱۲۸- در واكنش $HA + H_2O \rightarrow H_3O^+ + A^-$ كدام فرآيندها به ترتيب از راست به چپ انجام مي گيرد.

۱) آب پوشي A^- – تشكيل پروتون ۲) تشكيل يون H^+ – آب پوشي باقي مانده OH^- آب

۳) تفكيك يوني آب – تشكيل يون هيدرونيم ۴) تفكيك يوني اسيد – آب پوشي پروتون اسيدي و A^-

۱۲۹- كدام گزينه در مورد فشار بخار مايع درست است .

۱) فشار گاز موقعي كه يك مايع در خلاء به بخار تبديل مي شود

H4367M.RZB.IR

۲) فشار مولكول هاي مايع كه به حالت بخار در آمده اند

۳) به فشار بخار در حالت تعادل با مايع در دما و فشار معين گفته مي شود

۴) به فشار بخار در حالت تعادل با مايع در دما معين گفته مي شود

۱۳۰- محلول ۳ مولار گلوكز در آب تقريبا" چند درصد وزني گلوكز دارد؟ (يك مول گلوكز = ۱۸۰ گرم)

۱) ۱۸ ۲) ۳۵/۲ ۳) ۵۲/۲ ۴) ۵۴/۳

۱۳۱- بخار يد بنفش رنگ ولي مخلوط يد در الكل به رنگ قهوه اي است زيرا .....

۱) رنگ مربوط به تركيب حاصل از يد و الكل است . ۲) مولكول هاي يد با الكل حلال پوشي مي شوند.

۳) يد غير قطبي است و در الكل حل نمي شود. ۴) يد نيز در حالت جامد به رنگ قهوه اي است .

۱۳۲- افزايش يا كاهش كدام خاصيت محلول ها به جنس ذرات حل شده بستگي دارد .

۱) دماي جوش ۲) فشار بخار ۳) هدايت الكتريكي ۴) دماي انجماد

۱۳۳- كدام مفهوم در مورد فشار بخار مايعات صحيح نيست .

۱) فشار بخار مايع با دماي جوش آن رابطه عكس دارد.

۲) فشار بخار خاصيتي است كه مستقيما" با غلظت ماده حل شونده متناسب است.

۳) هر چه مايع فرارتر باشد فشار بخار آن كم تر است .

۴) فشار بخار هر مايع خالص به ساختار و نيروهاي بين مولكولي در آن زمان بستگي دارد.

۱۳۴- انحلال يد در كدام يك از حلال هاي زير به خوبي صورت نمي گيرد ؟

۱) كربن تتراكلريد ۲) پتاسيم يديد ۳) اتيل الكل ۴(آب

۱۳۵- درصد هاي تفكيك يوني چهار محلول A , B , C , D به ترتيب عبارتنداز ۴% ، ۳% ، ۲% و ۱% ، كدام يك الكتروليت قوي تري محسوب مي شود؟

۱) A ۲) B ۳) C ۴) D

۱۳۶- ۰/۱ مول از يك اسيد مي تواند ۲۰۰ ميلي ليتر محلول ۰/۵ نرمال سود را خنثي كند ظرفيت اسيد كدام است .

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۳۷- نرماليته محلول ۵/۳g/L سديم كربنات چقدر است . (Na_2CO_3 = ۱۰۶)

۱) ۰/۰۵ ۲) ۰/۱ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۵

۱۳۸- فشار بخار آب خالص در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد برابر با mmHg ۲۴ است فشار بخار محلول قند در آب در همان دما كدام است .

۱) صفر ۲) ۲۱ ۳) ۲۴ ۴) ۲۵

۱۳۹- محلول ۰/۱ مولال كدام يك از مواد زير دماي انجماد كم تري دارد .

۱) شكر ۲) منيزيم سولفات ۳) كلسيم كلريد ۴) هيدروكلريك اسيد

۱۴۰- محلول كدام الكتروليت با دما و مولاريته يكسان رساناتر است ؟

۱) استيك اسيد ۲) سديم كلريد ۳) الكل ۴) باريم كلريد

۱۴۱- نرماليته و مولاريته محلول ۷/۱ گرم برليتر سديم سولفات به ترتيب كدام است . (Na_2SO_4 = ۱۴۲)

۱) ۰/۱ ، $5 * 10^{-2}$ ۲) ۰/۰۱ ، $5 * 10^{-3}$ ۳) ۰/۱ ، ۰/۵ ۴) ۰/۰۱ ، ۰/۰۵

پاسخ تست هاي فصل دوم

۲۸- گزينه (۳)　　۲۹- گزينه (۴)　　۳۰- گزينه (۲)　　۳۱- گزينه (۳)　　۳۲- گزينه (۳)

۳۳- گزينه (۱)　　۳۴- گزينه (۱)

درصد وزني آمونياك = مقدار گرم ماده حل شونده / مقدار گرم محلول * ۱۰۰ ⇒ ۲۵ = X / ۱۶۰ * ۱۰۰ ⇒ X = ۴۰ گرم

۳۵- گزينه (۳)　　۳۶- گزينه (۴)

$\frac{M_1}{6} = \frac{M_2}{2} \Rightarrow \frac{M_1}{2} = \frac{M_2}{6} \Rightarrow E_1 = \frac{1}{3}E_2 \Rightarrow \frac{M_1}{3} = \frac{M_2}{2} \Rightarrow E_1 = \frac{M_1}{6}$ ، $E_2 = \frac{M_2}{2}$

۳۷- گزينه (۱)

وزن ماده حل شونده = وزن محلول − وزن حلال = ۱۲ − ۶/۶ = ۵/۴ گرم

درصد وزني سديم هيدرواكسيد – وزني = درصد وزن ماده حل شونده / وزن محلول * ۱۰۰ = ۵/۴ / ۱۲ * ۱۰۰ = ۴۵%

۳۸- گزينه (۲)

تعداد مول ها = مولاريته * حجم بر حسب ليتر = ۰/۵ * ۰/۲ = ۰/۱ mol

مقدار گرم ماده = تعداد مول ها * جرم مولي = ۰/۱ * ۲۰۸ = ۲۰/۸ g

۳۹- گزينه (۲)

مولاريته = غلظت گرمي / جرم مولي = ۰/۳۶ / ۴۰ = ۰/۰۰۹ $Mol.L^{-1}$

۴۰- گزينه (۲)

$M + 2HCl \rightarrow MCl_2 + H_2$

۰/۳ گرم　　۲۸۰ ميلي ليتر

X　　۲۲۴۰۰

۰/۳ * ۲۲۴۰۰ / X = ۲۴ جرم مولكولي

اكي والان گرم = جرم مولكولي فلز قليايي خاكي / ظرفيت ، E = ۱۲ گرم = ۲۴ / ۲ = ۲۸۰

۴۱- گزينه (۴)

اكسيژن% = جرم اكسيژن / جرم مولكولي * ۱۰۰ ⇒ ۲۰ = ۱۶ / X + ۱۶ * ۱۰۰ ⇒

۲۰X + ۳۲۰ = ۱۶۰۰ ⇒ ۲۰X = ۱۶۰۰ − ۳۲۰ ⇒ ۲۰X = ۱۲۸۰ ⇒ X = ۶۴ g

۴۲- گزينه (۳)

۴۳- گزينه (۲)

$X_2(SO_4)_3 + 2BaCl_2 \rightarrow 3BaSO_4 + 2XCl_3$

۰/۶۸۴ گرم　　۱/۳۹۸ گرم

H4367M.RZB.IR

۲Y + ۹۶ * ۳ ۲۳۳

جرم اتمي عنصر X : Y = ۲۷ ⇒ ۲/۷۹۶Y + ۴۰۲/۶۲۴ = ۴۷۸/۱۱۶ ⇒ ۳ * ۰/۶۸۴ * ۲۳۳ = ۱/۳۹۸ * (۲Y + ۲۸۸)

جرم اتمي فلز x ۲۷

اكي والان گرم فلز x = اكي والان گرم ۹ = ـــ = ـــــ

ظرفيت فلز x ۳

۴۴- گزينه (۲)

$M + H_2SO_4 \rightarrow MSO_4 + H_2$

تعداد مول ها = اكي والان مولي * ظرفيت = ۰/۰۱ * ۲ = ۰/۰۰۵ mol

ميلي ليتر ۲۲۴۰۰ مول ۱

X ۰/۰۰۵

X = ۰/۰۰۵ * ۲۲۴۰۰ = ۱۱۲ ml

۴۵- گزينه (۴)

N = M * n ⇒ N = M * ۱ ⇒ M = ۱ $Mol.L^{-1}$

تعداد مول ها = مولاريته * حجم بر حسب ليتر = ۱ * ۰/۱ = ۰/۱ mol

جرم سديم هيدرواكسيد خالص = تعداد مول ها * جرم مولي = ۰/۱ * ۴۰ = ۴ g

جرم NaOH خالص ۴

جرم سديم هيدرواكسيد ناخالص = ـــــ * ۱۰۰ = ـ * ۱۰۰ = ۵ g

درصد خلوص ۸۰

۴۶- گزينه (۲)

$Ba^{2+} + SO_4^{2-} \rightarrow BaSO_4$

مول ۱ گرم ۲۳۳

X ۱/۱۶۵

۱/۱۶۵

X = ـــ = ۰/۰۰۵ mol H_2SO_4

۲۳۳

تعداد مول ها ۰/۰۰۵

M مولاريته = ـــ = ـ = ۰/۱ $mol.L^{-1}$ ⇒ N = M * n = ۱ * ۲ = ۲ نرمال

حجم محلول ۰/۰۵

۴۷- گزينه (۱) ۴۸- گزينه (۲) ۴۹- گزينه (۳) ۵۰- گزينه (۴)

وزن سولفوريك اسيد = ۹۸ گرم ، وزن محلول = وزن آب + وزن حل شونده = ۱۰۰ - ۹۸ = ۲۰ گرم

جرم سولفوريك اسيد ۹۸ جرم آب ۲

$n(H_2SO_4)$ = ـــ = ـ = ۱ mol ، $n(H_2O)$ = ـ = ـ = ۰/۱ mol

جرم مولي ۹۸ جرم مولي ۱۸

$n(H_2SO_4)$ ۱ ۱

$X(H_2SO_4)$ = ـــ = ـ = ـ = ۰/۹

$n(H_2SO_4) + n(H_2O)$ ۱ + ۰/۱ ۱/۱

۵۱- گزينه (۲)

جرم الكل ۲۳۰ جرم آب ۳۶۰

$n(C_2H_5OH)$ = ـ = ـ = ۵ mol ، $n(H_2O)$ = ـ = ـ = ۲۰ mol

جرم مولي ۴۶ جرم مولي ۱۸

$n(H_2O)$ ۲۰ ۲۰

$X(H_2O)$ = ـــ = ـ = ـ = ۰/۸

$n(C_2H_5OH) + n(H_2O)$ ۲۰ + ۵ ۲۵

H4367M.RZB.IR

۵۲- گزینه (۴)

$$\text{درصد وزني – وزني} = \frac{\text{n}(CaCl_2)}{\text{n}(CaCl_2) + \text{n}(H_2O)} * ۱۰۰ \Rightarrow \frac{X}{X + ۱۶۰} * ۱۰۰ = ۸۰ \Rightarrow ۱۰۰X = ۸۰X + ۱۳۴۰$$

$$\Rightarrow ۲۰X = ۱۲۸۰۰ \Rightarrow X = \frac{۱۲۸۰}{۲۰} = ۶۴۰ \text{ گرم}$$

۵۳- گزینه (۳)

$$\text{درصد وزني – وزني شكر} = \frac{\text{مقدار گرم شكر}}{\text{مقدار گرم محلول (شكر و آب)}} * ۱۰۰ = \frac{۱۰}{۱۰ + ۲۵} * ۱۰۰ = ۳/۸۵\%$$

۵۴- گزینه (۱)

$$\text{درصد وزني سديم كلريد} = \frac{\text{مقدار گرم سديم كلريد}}{\text{مقدار گرم محلول}} * ۱۰۰ = \frac{۲/۵}{۲/۵ + ۸۵} * ۱۰۰ = ۲/۸۶\%$$

۵۵- گزینه (۱)	۵۶- گزینه (۳)	۵۷- گزینه (۲)	۵۸- گزینه (۲)	۵۹- گزینه (۱)
۶۰- گزینه (۱)	۶۱- گزینه (۴)	۶۲- گزینه (۴)	۶۳- گزینه (۱)	۶۴- گزینه (۲)
۶۵- گزینه (۱)	۶۶- گزینه (۱)	۶۷- گزینه (۲)	۶۸- گزینه (۳)	۶۹- گزینه (۳)
۷۰- گزینه (۲)	۷۱- گزینه (۱)	۷۲- گزینه (۴)	۷۳- گزینه (۲)	۷۴- گزینه (۴)
۷۵- گزینه (۱)	۷۶- گزینه (۲)	۷۷- گزینه (۴)	۷۸- گزینه (۴)	۷۹- گزینه (۳)
۸۰- گزینه (۳)	۸۱- گزینه (۳)	۸۲- گزینه (۴)	۸۳- گزینه (۱)	۸۴- گزینه (۱)
۸۵- گزینه (۴)	۸۶- گزینه (۲)	۸۷- گزینه (۲)	۸۸- گزینه (۲)	۸۹- گزینه (۱)
۹۰- گزینه (۳)	۹۱- گزینه (۳)	۹۲- گزینه (۲)	۹۳- گزینه (۳)	۹۴- گزینه (۱)
۹۵- گزینه (۲)	۹۶- گزینه (۳)	۹۷- گزینه (۱)	۹۸- گزینه (۴)	۹۹- گزینه (۳)
۱۰۰- گزینه (۲)	۱۰۱- گزینه (۳)	۱۰۲- گزینه (۱)	۱۰۳- گزینه (۳)	۱۰۴- گزینه (۱)
۱۰۵- گزینه (۱)	۱۰۶- گزینه (۳)	۱۰۷- گزینه (۲)	۱۰۸- گزینه (۴)	۱۰۹- گزینه (۱)
۱۱۰- گزینه (۱)	۱۱۱- گزینه (۳)	۱۱۲- گزینه (۱)	۱۱۳- گزینه (۴)	۱۱۴- گزینه (۱)
۱۱۵- گزینه (۲)				

$$\text{درصد تفكيك يوني} = \frac{\text{تعداد مول هاي تفكيك شده}}{\text{تعداد كل مول ها}} * ۱۰۰ = \frac{۴۹۳ - ۵۰۰}{۵۰۰} * ۱۰۰ = ۱/۴\%$$

۱۱۶- گزینه (۲)	۱۱۷- گزینه (۳)	۱۱۸- گزینه (۳)

۱۱۹- گزینه (۲)

$$\text{مولار } ۰/۱ = M = \frac{n}{V} = \frac{۰/۰۵}{۰/۵} = ۰/۱ \text{ mol} \quad ، \quad \text{تعداد مول ها } n = \frac{\text{مقدار گرم باريم كلريد}}{\text{جرم مولي باريم كلريد}} = \frac{۱۰/۴}{۲۰۸}$$

۱۲۰- گزینه (۱)

$$N = M * n = ۰/۲ * ۱ = ۰/۲ \text{ نرمال}$$

۱۲۱- گزینه (۴)

$$\text{مولال } ۲ = \text{مولاليته} = \frac{n}{\text{حجم حلال}} = \frac{۰/۱ \text{ mol}}{۰/۰۵L} = ۲ \quad ، \quad n = \frac{\text{تعداد مول هاي حل شونده}}{\text{جرم مولي}} = \frac{۰/۱}{۴۰} = ۰/۱$$

۱۲۲- گزینه (۲)	۱۲۳- گزینه (۱)	۱۲۴- گزینه (۴)	۱۲۵- گزینه (۴)

۱۲۶- گزینه (۳) (جرم حجمي آب در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد برابر با ۰/۹۹۴ گرم بر ميلي ليتر است .)

$$n(NaOH) = ۵ \text{ mol} \quad ، \quad n(H_2O) = \frac{\text{جرم يك ليتر آب}}{\text{جرم مولي آب}} = \frac{۹۹۴}{۱۸} = ۵۵/۴ \text{ mol}$$

$n(H_2O)$ ۵۵/۴

H4367M.RZB.IR

$$X(H_2O) = \frac{n(H_2O)}{n(NaOH) + n(H_2O)} = \frac{۵}{۵۵/۴} = ۰/۹۱۷$$

۱۲۷- گزینه (۳) ۱۲۸- گزینه (۴) ۱۲۹- گزینه (۴) ۱۳۰- گزینه (۲)

جرم حجمي آب در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد برابر با ۰/۹۹۴ گرم بر ميلي ليتر است

جرم گلوکز = تعداد مول ها * جرم مولي گلوکز = ۳ * ۱۸۰ = ۵۴۰ g گلوکز

درصد وزني – وزني گلوکز = $\frac{\text{جرم گلوکز}}{\text{جرم محلول گلوکز}} * ۱۰۰ = \frac{۵۴۰}{۵۴۰ + ۹۹۴} * ۱۰۰ = \%۳۵/۲$

۱۳۱- گزینه (۲) ۱۳۲- گزینه (۳) ۱۳۳- گزینه (۳) ۱۳۴- گزینه (۴) ۱۳۵- گزینه (۱)

۱۳۶- گزینه (۱)

$N_1V_1 = N_2V_2$, $N = M * n$ ⇒ $M_1n_1V_1 = N_2V_2$

تعداد مول ها = $M * V$

$۰/۱ * n = ۰/۵ * ۰/۲۰۰$ ⇒ $n = ۱$

۱۳۷- گزینه (۲)

غلظت معمولي ۵/۳

مولاریته $M = \frac{\text{غلظت معمولي}}{\text{جرم مولي سديم کربنات}} = \frac{۵/۳}{۱۰۶} = ۰/۰۵$ مولار

نرمالیته = مولاریته * ظرفیت = ۰/۰۵ * ۲ = ۰/۱ نرمال

۱۳۸- گزینه (۲) ۱۳۹- گزینه (۳) ۱۴۰- گزینه (۴) ۱۴۱- گزینه (۱)

مولاریته $M = \frac{\text{غلظت معمولي}}{\text{جرم مولي سديم سولفات}} = \frac{۷/۱}{۱۴۲} = ۰/۰۵$ مولار ⇒ $N = M * n = ۰/۰۵ * ۲ = ۰/۱$ نرمال

H4367M.RZB.IR

فصل سوم :
اسیدها - بازها - نمک ها

H436.IRZB.IR

تفكيك يوني آب :

آب به مقدار خيلي جزيي تفكيك مي شود و رسانايي خيلي ضعيفي دارد و فقط دستگاههاي فوق العاده حساس رسانايي آب خالص را نشان مي دهند.

$$H_2O_{(l)} \rightarrow H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

نكته ۱ : چون H^+ بسيار ناپايدار است با يك مولكول آب پيوند داتيو تشكيل مي دهد و توليد يون هيدرونيم يا اكسونيم H_3O^+ مي كند بنابر اين بهتر است معادله تفكيك يوني آب را به صورت زير بنويسيم.

$$2H_2O_{(l)} \rightarrow H_3O^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$$

$$K = \frac{[H_3O^+][OH^-]}{[H_2O]^2} = ۳/۳۴ * ۱۰^{-۱۸}$$ (در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد)

دلايل ناپايدار بودن H^+ :

۱) حجم بسيار كوچك H^+ ۲) بار نسبتا" زياد H^+

(به طور كلي چگالي بار روي H^+ زياد مي باشد و هر چه چگالي بار روي يك يون بيش تر باشد آن يون ناپايدارتر است .)

نكته ۲ : چگالي يا دانسيته آب در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد برابر با ۰/۹۹۴g/ml يا ۹۹۴g/L است بنابر اين غلظت مولي آب برابر با ۵۵/۴ مول بر ليتر مي باشد ($\frac{۹۹۴}{۱۸}$)

نكته ۳ : چون آب به مقدار خيلي جزيي تفكيك مي شود غلظت مولي آب را ثابت در نظر مي گيرند و در ثابت تعادل تفكيك يوني آب ضرب مي كند و حاصل آن را ثابت آب (K_W) مي نامند يعني :

$$[H_3O^+][OH^-] = K \times [H_2O]^2 = 3.34 \times 10^{-18} \times (55.4)^2 = 1 \times 10^{-14} = K_W$$

$$K_W = [H_3O^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$$ (دردماي ۲۵ درجه سانتي گراد)

نكته ۴ : در آب خالص غلظت يون هيدرونيم (H_3O^+) و يون هيدرواكسيد (OH^-) برابر است زيرا به ازاي هر مولكول آب كه تفكيك شود يك يون H_3O^+ و يك يون OH^- توليد مي شود .

$$[H_3O^+] = [OH^-] = 10^{-7}\ mol.L^{-1}$$ (در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد)

نظريه هاي مربوط به اسيدها و بازها :

۱- نظريه آرنيوس :
- اسيد : هر ماده اي كه در آب توليد H^+ كند.
- باز : هر ماده اي كه در آب توليد يون هيدرواكسيد OH^- كند .

اسيد $HCl_{(aq)} \rightarrow H^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$

باز $NaOH_{(aq)} \rightarrow Na^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)}$

ويژگي هاي نظريه آرنيوس در مورد اسيدها و بازها :

۱- خواص مشترك اسيدها و بازها را توجيه مي كند .

۲- مقياس مناسبي براي مقايسه ي قدرت اسيدها و بازها ارايه مي كند به اين معني كه اسيد قوي و باز قوي به طور كامل در آب يونيزه مي شوند ولي اسيدها و بازهاي ضعيف به طور جزيي به يون تفكيك مي شوند .

۳- واكنش خنثي شدن را واكنش H^+ با OH^- مي داند . $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O$

۴- نقش اكسيدهاي اسيدي و بازي را مي تواند تفسير كند .

$Na_2O + H_2O \rightarrow 2Na^+_{(aq)} + 2OH^-_{(aq)}$
$N_2O_5 + H_2O \rightarrow 2H^+_{(aq)} + 2NO_3^-{}_{(aq)}$

نارسايي هاي نظريه آرنيوس :

۱- نظريه آرنيوس به محلول هاي آبي محدود مي شود به عنوان مثال واكنش زير كه خارج از محدوده آبي است اتفاق مي افتد توجهي ندارد .
$NH_{3\,(g)} + HCl_{(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(S)}$

۲- به نقش حلال (H_2O) در رابطه با اسيدها و بازها اشاره اي ندارد .

۳- يونيزه شدن اسيدها در محلول آبي به معني آزاد شدن H^+ نيست بلكه در واقع انتقال H^+ از يك بنيان به مولكول آب است .

نكته ۵ : هر ماده اي كه در محلول آبي آن غلظت يون H^+ بيش تر از غلظت يون OH^- باشد اسيد آرنيوس است و هر مادهاي كه در محلول آبي آن غلظت يون OH^- بيش تر از غلظت H^+ باشد باز آرنيوس است .

۲- تعريف اسيد و باز از نظر برونستد و لوري :

اسيد : هر ماده اي كه پروتون (H^+) از دست بدهد .

باز : هرماده اي كه پروتون (H^+) بگيرد .

1) $HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$
2) $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$

HCl در واكنش (۱) و آب در واكنش (۲) نقش اسيد دارند چون پروتون از دست داده اند و H_2O در واكنش (۱) و NH_3 در واكنش (۲) نقش باز دارند چون پروتون (H^+) گرفته اند .

نكته ۶ :

اسيدها و بازهاي قوي باز و اسيد مزدوج ندارند چون واكنش تفكيك آن ها نسبتا" كامل است (واكنش ۱)
ولي اسيدها و بازها ضعيف باز و اسيد مزدوج دارند چون واكنش تفكيك آن ها تعادلي است (واكنش ۲)
در واكنش (۲) NH_4^+ اسيد مزدوج باز NH_3 و OH^- باز مزدوج

نكته ۷ :

هر اسيد مزدوج يك پروتون (H^+) از باز مربوطه خود بيش تر دارد و هر باز مزدوج يك پروتون (H^+) از اسيد مربوطه خود كم تر دارد .

نكته ۸ :

هر چه يك اسيد يا باز قوي تر باشد باز مزدوج يا اسيد مزدوج آن ضعيف تر است چون در يك اسيد و باز مزدوج حاصل ضرب ثابت اسيدي (Ka) و ثابت بازي (Kb) هميشه در يك دماي معين ثابت و برابر با ثابت آب (K_W) مي باشد يعني :

$$K_W = K_a * K_b$$

مثال: $Ka = ۱۰^{۶}$ $\quad HCl + H_2O \rightarrow H_3O^+ + Cl^-$

اسيد قوي باز ضعيف

نكته ۹ :

H^+ به حالت آزاد وجود ندارد و براي اين كه يك اسيد بتواند در يك محيط H^+ از دست بدهد بايستي در محيط بازي وجود داشته باشد تا H^+ اسيد را بگيرد بنابر اين معادله هاي يونيزاسيون اسيدها يا بازها يك واكنش اسيد و باز هستند .

$$\text{اسيد (۱)} \rightarrow \text{باز (۱)} + H^+$$
$$\text{باز (۲)} + H^+ \rightarrow \text{اسيد (۲)}$$
$$\text{اسيد (۱)} + \text{باز (۲)} \rightarrow \text{باز (۱)} + \text{اسيد (۲)}$$

نكته ۱۰ :

مفهوم اسيد باز برونستد و لوري تعريف وسيع تري نسبت به آرنيوس ارايه مي دهند بدين معني كه به محلول هاي آبي محدود نمي شود مانند واكنش هاي زير :

$$HCl_{(g)} + NH_{3\,(g)} \rightarrow NH_4Cl_{(S)}$$

اسيد باز نمك

$$H_2SO_{4\,(aq)} + HNO_{3\,(aq)} \rightarrow HSO_4^-{}_{(aq)} + NO_2^+{}_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

نكته ۱۱ : در اسيد و باز برونستد ، آب و آمونياك (NH_3) در تركيب با اسيدها (قوي يا ضعيف) همواره به عنوان باز برونستد عمل مي كنند و همچنين آمونياك در تركيب با آب همواره باز برونستد است زيرا ثابت تفكيك آب در آب خالص بزرگ تر از ثابت تفكيك آمونياك در آمونياك مايع است .

آمفوليت : تر كيباتي كه در مقابل بازها خاصيت اسيدي و در مقابل اسيدها خاصيت بازي از خود نشان دهند آمفوليت مي گويند به عبارت ديگر آمفوليت ها داراي رفتار دوگانه هستند.

مهم ترين آمفوليت ها :

۱- فلزات و اكسيدها و هيدرواكسيدهاي سارق بك (سرب - آلومينيم - روي - قلع - بريليم - كروم)
۲- مولكول آب هم مي تواند H^+ از دست بدهد (نقش اسيد داشته باشد) و هم مي تواند H^+ بگيرد (نقش باز داشته باشد) بنابر اين آب خاصيت آمفوليتي دارد .
۳- بنيان هاي اسيدهاي چند ظرفيتي كه داراي هيدروژن اسيدي هستند خاصيت آمفوليت دارند . مانند :
HS^- , HCO_3^- , HSO_3^- , HSO_4^- , $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , $H_2PO_3^-$, $HC_2O_4^-$
۴- هرگاه يك اسيد در مقابل اسيد قوي تر از خود قرار گيرد به عنوان باز عمل مي كند و اگر در مقابل يك اسيد ضعيف تر از خود يا يك باز قرار گيرد به عنوان اسيد عمل مي كند و

نكته ۱۲ : يون هاي HPO_3^{2-} و $H_2PO_2^-$ آمفوليت نيستند زيرا در ساختار آن ها هيدروژن هاي باقي مانده به اتم فسفر متصل هستند و فسفر نيز به علت الكترونگاتيوي كم نمي تواند با گرفتن الكترون هاي پيوندي H^+ آزاد كند .

اسيدهاي قوي :

هيدرو كلريك اسيد ، هيدروبروميك اسيد ، هيدرويديك اسيد ، پركلريك اسيد ، پربروميك اسيد ، پريديك اسيد
HCl HBr HI $HClO_4$ $HBrO_4$ HIO_4
كلريك اسيد ، سولفوريك اسيد ، نيتريك اسيد ، تيو سيانيك اسيد
$HClO_3$ H_2SO_4 HNO_3 $HSCN$

بازهاي قوي :

ليتيم هيدرواكسيد ، سديم هيدرواكسيد ، پتاسيم هيدرواكسيد ، روبيديم هيدرواكسيد ، سزيم هيدرواكسيد

LiOH NaOH KOH RbOH CsOH

كلسيم هيدرواكسيد ، استرانسيم هيدرواكسيد ، باريم هيدرواكسيد

$Ca(OH)_2$ $Sr(OH)_2$ $Ba(OH)_2$

عوامل موثر بر قدرت اسيدي يا بازي :

۱) ساختار مولكولي ۲) نوع حلال ۳) دما ۴) غلظت ۵) ثابت تفكيك يوني

نكته۱۳ : در اسيدهاي هيدروهاليك و تر كيبات هيدروژن دار گروه ششم از بالا به پائين قدرت اسيدي زياد مي شود زيرا از بالا به پائين با افزايش عدد اتمي شعاع و طول پيوند زياد شده و پيوند ضعيف تر مي شود بنابر اين جدا كردن H^+ راحت تر است .

HI > HBr > HCl >> HF

دلايل خيلي ضعيف تر بودن خاصيت اسيدي HF نسبت به ساير اسيدهاي هيدروهاليك اين است كه <u>اولا</u>" طول پيوند H-F بسيار كوتاه بوده و استحكام زيادي دارد <u>ثانيا</u>" بين مولكول هاي HF پيوند هيدروژني وجود دارد و هيدروژن ها را در گير كرده و مشكل تر H^+ از دست مي دهد .

نكته ۱۴ : در اسيدهاي اكسيژن دار هر چه تعداد پيوندهاي داتيو اكسيژن با اتم مركزي بيش تر باشد قدرت اسيدي بيش تر است و اگر تعداد اكسيژن هاي داتيو چند اسيد يكسان باشد هر چه اتم مركزي الكترونگاتيوتر باشد قدرت اسيدي بيش تر است .

نكته ۱۵ : به طور كلي براي مقايسه قدرت اسيدي دو يا چند اسيد اكسيژن دار از رابطه زير استفاده مي شود .

$$\text{قدرت اسيدي} = \frac{\text{تعداد پيوند داتيو}}{\text{تعداد هيدروژن هاي اسيدي}}$$

نكته ۱۶ : هر چه يك اسيد قوي تر باشد باز مزدوج آن ضعيف تر خواهد بود و هر چه يك باز قوي تر باشد اسيد مزدوج آن ضعيف تر است و بالعكس .

نكته ۱۷ : يون هيدريد (H^-) قوي ترين باز مي باشد .
$H^- > NH_2^- > OH^-$

نكته ۱۸ : ترتيب قدرت اسيدي چند اسيد ضعيف متداول به صورت زير است و نيازي به حفظ كردن ثابت اسيدي آن ها نيست .
H_2SO_3 > H_3PO_4 > HF > CH_3COOH > H_2CO_3 > H_2S
$۱/۸ * ۱۰^{-۵}$ ، $۴/۵ * ۱۰^{-۷}$ ، $۱ * ۱۰^{-۷}$ ، $۶/۴ * ۱۰^{-۴}$ ، $۷/۵ * ۱۰^{-۳}$ ، $۱/۷ * ۱۰^{-۲}$

نكته ۱۹ : قدرت بازي هيدرواكسيدهاي فلزات قليايي و قليايي خاكي از بالا به پائين افزايش مي يابد زيرا از بالا به پائين در يك گروه شعاع و حجم كاتيون فلزي زياد مي شود در نتيجه چگالي بار كاتيون فلزي كاهش مي يابد و هر چه چگالي بار كاتيون فلزي كم تر باشد خاصيت بازي بيش تر است .

نكته ۲۰ : هر چه با منفي يك يون بيش تر باشد يون H^+ راحت تر جذب مي كند لذا قدرت بازي آن بيش تر است .
$SO_3^{2-} > HSO_3^-$ يا $S^{2-} > HS^-$

نكته ۲۱ : هر چه چگالي بار منفي يك يون بيش تر باشد قدرت بازي آن بيش تر است .
$S^{2-} > CO_3^{2-} > SO_3^{2-} > HPO_4^{2-}$

مقياس PH و كاربرد آن :

در اواخر قرن نوزدهم برخي از صاحب نظران صنايع شيميايي جهت بهينه سازي شرايط تخمير در كارگاه هاي خود به دانستن مقدار و شيوه كنترل ميزان اسيدي بودن محيط فعاليت مخمرها نيازمند بودند و سورن سورن سن زيست شناس و شيمي دان دانماركي در تلاش براي حل اين مشكل ، معياري براي اندازه گيري ميزان اسيدي بودن محلول ها پيدا كرد و اين معيار ميزان اسيدي بودن يك محلول را با يك عدد ساده بيان مي

كند و PH نامي است كه سورن سورن سن براي اين مقياس گذارد . بطور كلي در شيمي تجزيه منهاي لگاريتم (log−) هر كميتي به اختصار مي نويسند و به آن توابع P مي گويند .

روابط توابع P :

$PH = - \log [H^+]$ يا $[H^+] = 10^{-PH}$

$POH = - \log [OH^-]$ يا $[OH^-] = 10^{-POH}$

دردماي ۲۵ درجه سانتي گراد داريم :

$PH + POH = 14$ يا $[H^+][OH^-] = ۱ \times ۱۰^{-۱۴}$

در آب خالص در دماي ۲۵ ردرجه سانتي گراد $[H^+] = = ۱ \times ۱۰^{-۷}$ $[OH^-]$ مي باشد .

نكته ۲۲ :

هر چه مقدار عددي بزرگتر باشد P يا log – آن كوچكتر است و بالعكس . زيرا علامت منفي عدد حاصل را وارونه مي كند بنابر اين هر چه غلظت H^+ يك محلول بيش تر باشد PH آن كم تر است و محلول اسيدي تر مي باشد و هر چه غلظت OH^- يك محلول بيش تر باشد PH آن بيش تر است و محلول بازي تر مي باشد .

نكته ۲۳ :

با توجه به اين كه معادله يونيزاسيون آب گرماگير است در آب خالص در دماهاي بالاتر از ۲۵ ° C غلظت H^+ و OH^- هر دو به يك اندازه افزايش مي يابند بدون آن كه محيط اسيدي يا بازي شود و PH وPOH هر دو به يك اندازه كاهش مي يابند و $K_{آب}$ افزايش مى يابد .

نكته۲۴ :

آب خالص در تمام دماها خنثي است چون در آب خالص داريم $[H^+] = [OH^-]$

نكته ۲۵ :

۱) به ازاي هر ۱۰ مرتبه رقيق كردن يك اسيد PH آن يك واحد افزايش مي يابد .
۲) به ازاي هر ۱۰ مرتبه غليظ كردن يك اسيد PH آن يك واحد كاهش مي يابد .
۳) به ازاي هر ۱۰ مرتبه رقيق كردن يك باز PH آن يك واحد كاهش مي يابد .
۴) به ازاي هر ۱۰ مرتبه غليظ كردن يك باز PH آن يك واحد افزايش مي يابد .

نكته ۲۶ :

اضافه كردن اسيد يا باز به يك محلول خنثي در دماي ۲۵ ° C تغييرات زير رخ مي دهد .

محيط اسيدي: $[H^+] > 10^{-7}$، $[OH^-] < 10^{-7}$، PH اسيد، $POH > 7$

اضافه كردن ← محيط خنثي: $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$، $PH = 7$، $POH = 7$

اضافه كردن باز ← محيط بازي: $[H^+] < 10^{-7}$، $[OH^-] > 10^{-7}$، $PH > 7$، $POH < 7$

نكته ۲۷ :

با توجه به اين كه تفكيك يوني آب گرماگير است تغييرات دماي آب خالص باعث تغييرات زير مي شود .

دماي بالاتر از ۲۵ ° C: $[H^+] = [OH^-] > 10^{-7}$، $K_W > 10^{-14}$، $PH = POH < 7$، محيط خنثي

گرم كردن ← در دماي ۲۵ ° C: $[H^+] = [OH^-] = 10^{-7}$، $K_W = 10^{-14}$، $PH = POH = 7$، محيط خنثي

سرد كردن ← دماي پائين تر از ۲۵ ° C: $[H^+] = [OH^-] < 10^{-7}$، $K_W < 10^{-14}$، $PH = POH > 7$، محيط خنثي

نكته ۲۸ :

با توجه به اين كه حاصل ضرب $[H^+][OH^-]$ در يك دماي معين هميشه مقدار ثابتي است بنابر اين مي توان ميزان اسيدي يا قلياي بودن يك محلول را با دانستن غلظت H^+ بدست آورد .

در حل مسايل PH و POH بايد به خاصيت اسيدي يا بازي بودن محلول توجه كرد و اگر محلول بازي است ابتدا بايد PH را به POH تبديل كرد و سپس مسئله را با استفاده از روابط POH حل كرد .

در اسيدها و بازهاي ضعيف داريم :

$[H^+] = M \times n \times \alpha$ يا $[H^+] = N \times \alpha$

$[OH^-] = M \times n \times \alpha$ يا $[OH^-] = N \times \alpha$

نكته ۲۹ :

اغلب محلول هاي آبي خنثي نيستند مثلا" محلول هاي شيره معده – ليمو ترش – سيب – آلبالو – موز – شير – سيب زميني – نان – پرتقال – گوجه فرنگي – نوشابه نخود فرنگي و آب باران اسيدي و محلول هاي آب دريا – تخم مرغ – پلاسماي خون و شير منيزي بازي هستند .

اهميت PH در صنايع غذايي و شيميايي :

۱– رنگ و طعم كره به PH آن بستگي دارد در ۳ – ۱ = PH طعم اسيدي و در ۹ – ۶ = PH طعم عالي و خوشايندي به كره مي دهد .

۲– تبديل شير به پنير تحت آنزيم هاي اسيدي و بازي كه فعاليت آن ها به PH بستگي دارد انجام مي شود .

۳– در صنايع قندسازي PH شيره خام كه در حدود ۵ مي باشد با اضافه كردن گاز SO_2 به ۳/۸ مي رسانند تا عصاره نيشكر بي رنگ شود و سپس به كمك آهك PH محيط را براي رسوب گيري به ۷/۲ مي رسانند . (گاز گوگرد دي اكسيد اضافي با آهك واكنش مي دهد و به صورت كلسيم سولفيت رسوب مي كند)

۴- تنظيم PH در صنايع چرم سازي حائز اهميت است كه براي تهيه چرم نرم بايستي PH محلول بين ۸/۵ – ۷/۵ ثابت بماند .

۵- آب ديگ هاي بخار در كارخانجات صنايع شيميايي بايد PH معيني داشته باشد تا از خوردگي ديگ ها جلوگيري شود .

انواع واكنش هاي كامل :

۱- هر واكنشي كه در آن يك ماده نامحلول تشكيل شود يعني هر چه K_{SP} ماده نامحلول كوچك تر باشد واكنش كمي تر است و خطاي حاصل از سنجش كم تر مي باشد .

مثال : $BaCl_{2\,(aq)} + Na_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow BaSO_{4\,(s)} + 2NaCl_{\,(aq)}$

۲- هر واكنشي كه در آن يك ماده به صورت گاز يا بخار خارج شود .

مثال : $CaCO_{3\,(s)} \rightarrow CaO_{\,(s)} + CO_{2\,(g)}$

۳- هر واكنشي كه در آن يك تركيب غير يوني مانند آب بوجود آيد .

مثال : $NaOH_{\,(aq)} + HCl_{\,(aq)} \rightarrow NaCl_{\,(aq)} + H_2O_{\,(1)}$

اسيد سنجي : تعيين غلظت يك اسيد توسط يك محلول تيتره استاندارد باز را اسيد سنجي مي گويند .

قلیایي سنجي : تعيين غلظت يك باز توسط يك محلول تيتره استاندارد اسيد را قليايي سنجي مي گويند .

نكته ۳۰ :

هنگام سنجش بايستي واكنش سنجش كامل باشد چون در واكنش هاي غير كامل خطاي نسبتا" زيادي وجود دارد .

مراحل كار سنجش اسيد يا باز :

۱- محلول استاندارد يا تيتره كه غلظت آن معلوم است (N_1) داخل بورت مي ريزيم .

۲- حجم مشخصي از محلول (V_2) كه غلظت آن مجهول است (N_2) در يك ارلن مي ريزيم و چند قطره شناساگر مناسب براي تشخيص نقطه پاياني به آن اضافه مي كنيم .

۳- شير بورت را كمي باز مي كنيم تا قطره قطره محلول تيتره به محلول مجهول درون ارلن افزوده شود و با مشاهده تغيير رنگ محلول شير بورت را بسته و حجم محلول تيتره مصرف شده (V_2) را از روي بورت مي خوانيم و با توجه به رابطه زير غلظت محلول مجهول را بدست مي آوريم .

$$N_1V_1 = N_2V_2$$

نقطه پاياني در سنجش هاي حجمي :

در سنجش هاي اسيد و باز به نقطه اي گفته مي شود كه در آن نقطه شناساگر تغيير رنگ مي دهد يا نقطه اي كه مشاهده مي شود واكنش كامل شده است . و با توجه به نوع شناساگر ممكن است PH محلول كم تر ، بيش تر يا مساوي با ۷ باشد.

نقطه هم ارزي در سنجش هاي حجمي :

در سنجش هاي اسيد و باز به نقطه اي گفته مي شود كه اسيد و باز به طور كامل يكديگر را خنثي كنند يعني نقطه اي است كه مواد شركت كننده در واكنش دقيقا" بر اساس نسبت هاي استوكيومتري با يكديگر واكنش دهند .

نكته ۳۱ :

هر چه اختلاف بين نقطه ي هم ارزي و نقطه ي پاياني در يك سنجش اسيد و باز كم تر باشد شناساگر مورد استفاده مناسب تر است و خطاي سنجش كم تر مي باشد .

نكته ۳۲ : تعيين PH نقطه ي هم ارزي در نمودارهاي (حجم – PH)

PH = ۷ → باز قوي + اسيد قوي

PH > ۷ → باز ضعيف + اسيد قوي

نكته ۳۳ : در سنجش اسيد و باز تيتره يا تيترکننده هميشه يك اسيد يا باز قوي است .

نكته ۳۴ : براي تعيين غلظت يا PH محلول در هر لحظه از سنجش از رابطه زير استفاده مي شود . در اين رابطه N_1 و N_2 نرماليته اسيد و باز و N نرماليته محلول حاصل مي باشد و V_1 و V_2 حجم اسيد و باز است .

$$|N_1V_1 - N_2V_2| = N(V_1 + V_2)$$

نكته ۳۵ : PH محدوده ۵ تا ۹ را معمولا" منطقه خنثي در نظر مي گيرند زيرا افزودن مقدار خيلي كمي اسيد يا باز (محلول تيتره) PH محلول ۲تا ۳ واحد تغيير مي كند .
مثلا" اضافه كردن حدود ۰/۰۰۴ گرم يا ۰/۰۱ ميلي ليتر (كمتر از يك قطره) هيدروكلريك اسيد غليظ به آب خالص PH آب را از ۷ به ۴ مي رساند .

<u>شناساگرهاي رنگي اسيد و باز</u> :

شناساگرهاي رنگي اسيد و باز عموما" تركيبات آلي (اسيدها يا بازها يا نمك هاي سديم و پتاسيم اسيدهاي آلي) هستند كه به صورت اسيد يا باز ضعيف عمل مي كنند و واكنش هاي تفكيك و تشكيل شناساگرها با نوآرايي يا تغيير آرايش ساختماني همراه است كه باعث تغيير رنگ مي شوند .

مي توان واكنش نوعي يك شناساگر اسيد و باز را به صورت زير نمايش داد .

$$HIn + H_2O \rightarrow H_3O^+ + In^-$$

(رنگ اسيدي شناساگر) (رنگ بازي شناساگر)

$$Ka = \frac{[H_3O^+][In^-]}{[HIn]} \Rightarrow \frac{[HIn]}{[In^-]} = \frac{[H_3O^+]}{Ka}$$

يعني شناساگر هنگامي كه به چشم يك ناظر متوسط رنگ خالص اسيدي را از خود نشان مي دهد كه $\frac{[HIn]}{[In^-]} \geq ۱۰$ و رنگ بازي را هنگامي نمايش مي دهد كه $\frac{[HIn]}{[In^-]} \leq ۰/۱$ باشد . يا به طور كلي : گستره تغيير رنگ = $Pka \pm ۱$

انواع شناساگرها و دامنه تغيير رنگ آن ها :

۱- تونسل يا ليتموس : در ۵/۵ > PH قرمز (محيط اسيدي) و در ۸ > PH > ۵/۵ بنفش (محيط خنثي) و در PH > ۸ آبي (محيط بازي) است .

۲- فنول فتالئين : در ۸ > PH بي رنگ (محيط اسيدي و خنثي) و در PH > ۸ ارغواني (محيط بازي) است . و در محلول هاي شديدا" بازي بي رنگ است .

۳- هليانتين يا متيل اورانژ يا متيل نارنجي : در ۴ > PH قرمز (محيط اسيدي) و در ۸/۵ > PH > ۴ نارنجي (محيط خنثي) و در PH > ۸/۵ زرد (محيط بازي) است .

۴- آبي برم تيمول يا برم تيمول بلو : در ۶ > PH زرد (محيط اسيدي) و در ۷/۶ > PH > ۶ خنثي و در PH > ۷/۶ آبي (محيط بازي) است .

اثر يون مشترك از نظر كاربردي :

حلاليت يك تركيب يوني در محلولي كه يون مشترك با آن داشته باشد به شرط آن كه واكنشي بين آن ها صورت نگيرد نسبت به حلاليت آن در آب خالص كم تر است .

اگر يك محلول اشباع از سديم كلريد داشته باشيم تعادل زير برقرار است .

$$NaCl_{(s)} \rightleftharpoons Na^{+}_{(aq)} + Cl^{-}_{(aq)}$$

حال اگر به اين محلول مقداري هيدروكلريك اسيد غليظ اضافه شود غلظت يون Cl^- (يون مشترك) در محلول زياد شده و واكنش تعادلي انحلال سديم كلريد در آب در جهت برگشت پيش مي رود و در محلول ذرات رسوب تشكيل مي شود در نتيجه حلاليت كاهش مي يابد .

و اگر به جاي هيدروكلريك اسيد غليظ از محلول سديم هيدرواكسيد غليظ استفاده شود باز هم به علت افزايش غلظت يون Na^+ (يون مشترك) حلاليت كم مي شود .

مثال : اگر به يك ليتر محلول استيك اسيد با غلظت ۰/۱M مقدار ۸/۲۰ گرم سديم استات بدون آب اضافه كنيم درجه تفكيك يوني استيك اسيد از ۱/۳۵% به ۰/۰۱۸% كاهش مي يابد .

فرآيند هيدروليز :

فرآيند هيدروليز عكس واكنش خنثي شدن اسيد و باز است يعني :

باز + اسيد ⇌ آب + نمك

به طور كلي به واكنش بين كاتيون نمك و يا آنيون نمك و يا هر دو آن ها با مولكول هاي آب هيدروليز مي گويند كه نتيجه آن تشكيل محلول بازي ، اسيدي يا خنثي است .

انواع نمك ها :

۱- نمك هاي اسيدي : نمك هايي كه از هيدروليز آن ها اسيد قوي و باز ضعيف بوجود آيد يا نمك هايي كه آنيون آن ها هيدروليز نشود و يا ميزان هيدروليز آنيون آن ها نسبت به كاتيون آن ها كم تر باشد مانند $AgNO_3$, $Cu(NO_3)_2$, NH_4Cl , $AlCl_3$

۲- نمك هاي بازي : نمك هايي كه از هيدروليز آن ها اسيد صعيف و باز قوي بوجود آيد يا نمك هايي كه كاتيون آن ها هيدروليز نشود و يا ميزان هيدروليز كاتيون آن ها نسبت به آنيون آن ها كم تر باشد . مانند Na_2SO_4 , $BaCO_3$, CH_3COONa , K_2S

۳- نمك هاي خنثي : نمك هايي كه اصلا" هيدروليز نشوند و يا از هيدروليز آن ها اسيد و باز ضعيف بوجود آيد به طوري كه ثابت اسيدي (Ka) و ثابت بازي (Kb) آن ها برابر باشد و يا ميزان هيدروليز كاتيون و آنيون نمك برابر باشد . مانند CH_3COONH_4 , $NaCl$

نكته ۳۶ : در يك نمك كاتيون فلزي معرف باز مربوطه و آنيون نمك معرف اسيد سازنده نمك است بنابر اين در سوالات چهار گزينه اي به راحتي مي توان نمك اسيدي يا بازي يا خنثي را شناسايي كرد .

H4367M.RZB.IR

نكته ۳۷ : هر چه ثابت اسيدي (Ka) و يا ثابت بازي (Kb) اسيد و باز حاصل از هيدروليز نمك كم تر باشد شدت هيدروليز آن نمك بيش تر مي باشد .

نكته ۳۸ : نمك هايي كه كاتيون آن ها بينيان باز قوي و آنيون آن ها بنيان اسيد قوي باشد هيدروليز نمي شوند و محلول آن ها خنثي مي باشد . (PH = ۷)

نكته ۳۹ : يون هايي كه بنيان اسيد قوي يا بنيان باز قوي باشند هيدروليز نمي شوند و محلول آن ها خنثي است .

بنيان هاي اسيدهاي قوي :

HSO_4^- , NO_3^- , Cl^- , Br^- , I^- , SCN^- , ClO_4^- , BrO_4^- , IO_4^- , ClO_3^-

بنيان هاي بازهاي قوي :

Li^+ , Na^+ , K^+ , Rb^+ , CS^+ , Ca^{2+} , Sr^{2+} , Ba^{2+}

نكته ۴۰ : يون هاي مثبتي كه هيدروليز مي شوند محلول آن ها خاصيت اسيدي دارد و يون هاي منفي كه هيدروليز مي شوند محلول آن ها خاصيت بازي دارد

PH < ۷ اسيد قوي + باز ضعيف → آب + نمك

PH > ۷ اسيد ضعيف + باز قوي → آب + نمك

نكته ۴۱ : هر چه چگالي بار يك يون بيش تر باشد شدت هيدروليز آن بيش تر است يعني از هيدروليز يون مثبتي كه چگالي بار بيش تري دارد محلول خاصيت اسيدي بيش تري پيدا مي كند و از هيدروليز يون منفي كه چگالي بار بيش تري دارد محلول خاصيت بازي بيش تري پيدا مي كند .

محلول بافر يا تامپون :

محلولي كه از يك اسيد ضعيف و نمك آن و يا يك باز ضعيف و نمك آن تشكيل شده باشد و در مقابل تغييرات PH مقاوم باشد محلول بافر يا تامپون مي گويند .

انواع محلول هاي بافر يا تامپون :

۱- محلول اسيد ضعيف و نمك آن

۲- محلول باز ضعيف و نمك آن

۳- محلول اسيد قوي و باز ضعيف ، به طوري كه غلظت اسيد قوي كم تر از غلظت باز ضعيف باشد .

۴- محلول اسيد ضعيف و باز قوي ، به طوري كه غلظت باز قوي كم تر از غلظت اسيد ضعيف باشد .

نكته ۴۲ : اگر به جاي هيدروژن اسيد فلز قرار گيرد نمك آن اسيد ، و اگر به جاي OH باز نافلز قرار گيرد نمك آن باز بدست مي آيد .

نكته ۴۳ : هر چه غلظت اسيد و نمك مربوطه يا غلظت باز و نمك مربوطه به يكديگر نزديك تر باشند ظرفيت بافر يعني مقاومت بافر در مقابل تغييرات PH بيش تر است .

نكته ۴۴ : وقتي كه نمك يك اسيد ضعيف به محلول اسيد ضعيف مربوطه اضافه مي كنيم غلظت H^+ محلول كم مي شود (طبق اصل لوشاتليه) در نتيجه PH زياد مي شود و وقتي كه نمك يك باز ضعيف به محلول باز ضعيف مربوطه اضافه مي كنيم غلظت OH^- محلول كم مي شود (طبق اصل لوشاتليه) در نتيجه غلظت H^+ محلول زياد شده و PH كم مي شود .

نكته ۴۵ : علت تقريبا" ثابت ماندن PH محلول هاي بافر يا تامپون با اضافه كردن مقدار كم اسيد يا باز در اثر يون مشترك محلول مي باشد يعني با اضافه كردن محلول HCl به محلول بافر استيك اسيد و سديم استات ابتدا غلظت H^+ محلول زياد مي شود (يون مشترك) و معادله تفكيك اسيد ضعيف طبق اصل لوشاتليه در جهت برگشت پيش مي رود تا اضافي H^+ را مصرف كند و در نهايت غلظت H^+ محلول تغيير چنداني نمي كند بنابر اين PH تقريبا" ثابت مي ماند . و با اضافه كردن باز هم به محلول بافري فوق ابتدا غلظت H^+ محلول كم مي شود چون با OH^- باز اضافه شده خنثي مي شود و معادله تفكيك اسيد ضعيف در جهت رفت پيش مي رود تا H^+ توليد كند و كمبود آن جبران شود و در نهايت غلظت H^+ محلول تغيير چنداني نمي كند و در نتيجه PH ثابت مي ماند .

محاسبه PH محلول بافر :

۱ – در بافرهاي اسيدي :

$$PH = Pka + \log \frac{[نمك]}{[اسيد]}$$

۲ – در بافرهاي بازي :

$$POH = PKb + \log \frac{[نمك]}{[باز]}$$ يا

$$PH = 14 - (PKb + \log \frac{[نمك]}{[باز]})$$

نكته ۴۶ :

در صورتي كه حجم اسيد و نمك اوليه در تهيه محلول بافر يا تامپون يكسان باشد غلظت اسيد و نمك هر دو نصف مي شوند و تاثيري بر جواب PH نمي گذارد و در صورتي كه حجم هاي اوليه اسيد و نمك متفاوت باشند بايستي غلظت اسيد و نمك را در حجم كل حساب كنيم و بعد در رابطه PH قرار دهيم .

$$\text{غلظت نهايي} = \frac{\text{حجم اوليه}}{\text{حجم كل}} \times \text{غلظت}$$

كار برد و اهميت محلول هاي تامپون و كنترل PH :

۱- برخي از واكنش هاي شيميايي در PH معيني قابل انجام هستند .

۲- عده اي از اجسام اكسيد كننده در PH ويژه اي فعاليت خوبي دارند .

۳- برخي از تركيبات كمپلكس در PH معيني تشكيل مي شوند .

۴- بعضي از نمك ها در PH خاصي ته نشين مي شوند .

۵- تمام واكنش هاي زيست شناختي در گستره ي معيني از PH انجام مي شوند .

H4367M.RZB.IR

تست هاي فصل سوم

۱۴۲- با توجه به داده هاي زير كدام گزينه صحيح است.

$HF_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + F^-_{(aq)}$ $\quad Ka = 6.8 * 10^{-4}$

$HSO_{۴(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons H_3O^+_{(aq)} + SO_{۴(aq)}^{2-}$ $\quad Ka = 1.3 * 10^{-2}$

۱) HF اسيد قوي تري است
۲) HSO_4^- اسيد قوي تري است
۳) HF در آب بهتر حل مي شود
۴) HF و HSO_4^- هر دو اسيد قوي هستند.

۱۴۳- كدام عبارت زير در مورد اسيدها درست است .

۱) اسيدها كاغذ ليتموس را آبي مي كنند.
۲) محلول اكثر اسيدها در آب رساناي جريان برق است.
۳) قدرت يك اسيد با غلظت محلول آبي آن رابطه مستقيم دارد .
۴) در محلول آبي اسيدها يون H^+ يافت مي شود.

۱۴۴- كدام عبارت زير اسيد را از ديدگاه آرنيوس تعريف مي كند.

۱) مولكول يا يوني كه از اسيد H^+ مي پذيرد.
۲) مولكول يا يوني كه بتواند به مولكول يا يون ديگر H^+ بدهد.
۳) ماده اي كه هنگام حل شدن در آب يون هيدرواكسيد توليد كند.
۴) ماده اي كه هنگام حل شدن در آب يون هيدرونيم توليد كند.

۱۴۵- در ۱۰۰ ميلي ليتر محلول ۰/۵ مولار استيك اسيد ، ۰/۰۴۶۵ مول اسيد به صورت مولكولي وجود دارد درصد تفكيك يوني آن چقدر است.

۱) ۷ ۲) ۶ ۳) ۳ ۴) ۴/۲

۱۴۶- PH ، ۲۵۰ ميلي ليتر محلول ۰/۰۱ مولار سديم هيدرواكسيد چقدر است.

۱) ۲ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۲

۱۴۷- براي خنثي كردن ۳۰۰ ميلي ليتر محلول ۰/۳ مولار سديم هيدرواكسيد به شرط آن كه حجم اسيد مصرفي نصف سديم هيدرواكسيد باشد از كدام اسيد زير بايد استفاده كرد.

۱) هيدروكلريك اسيد ۰/۳ مولار
۲) فسفريك اسيد ۰/۶ مولار
۳) سولفوريك اسيد ۰/۳ مولار
۴) هيدروكلريك اسيد ۰/۲ مولار

۱۴۸- قدرت اسيدها و بازها به كدام عوامل زير بستگي ندارد.

۱) ساختار مولكولي ۲) نوع حلال ۳) درجه تفكيك يوني ۴) نوع پيوند ميان اتم ها

۱۴۹- كدام يك از اكسيدهاي فلزي زير آمفوليت نيست.

۱) Al_2O_3 ۲) BaO ۳) PbO ۴) ZnO

۱۵۰- در آب خالص مقادير ..... يون هاي H_3O^+ و OH^- وجود دارد كه رسانايي ..... آب خالص را به وجود آن ها نسبت مي دهند و غلظت اين دو يون در آب خالص ..... است.

۱) زياد – خوب – برابر ۲) ناچيز – اندك – متفاوت ۳) زياد – خوب – متفاوت ۴) ناچيز – اندك – برابر

۱۵۱- HA يك اسيد ضعيف و BOH يك باز ضعيف مي باشد نمك BA در آب .....

۱) آب كافت مي شود و محلول خنثي مي ماند.
۲) آب كافت نمي شود و محلول خنثي مي ماند.
۳) آب كافت نمي شود و محلول خاصيت اسيدي دارد.
۴) آب كافت مي شود و خاصيت محلول به K_a و K_b بستگي دارد.

۱۵۲- PH محلول A برابر با ۵ و PH محلول B برابر با ۸ مي باشد غلظت OH^- در محلول A چند برابر محلول B است.

۱) ۰/۰۰۱ ۲) ۰/۰۱ ۳) ۱۰۰۰ ۴) ۱۰۰

۱۵۳- غلظت H^+ در محلولي ۱۰۰ برابر شده است PH محلول در اين حالت چه تغييري مي كند.

۱) ۲ درجه افزايش مي يابد ۲) ۲ درجه كاهش مي يابد

۳) ۱۰ درجه افزايش مي يابد ۴) ۱۰ درجه كاهش مي يابد.

۱۵۴- PH محلول نمك هاي NaA و NaB با غلظت يكسان در آب به ترتيب برابر با ۸/۶ و ۱۱/۷ است در اين حالت كدام گزينه درست است.

۱) اسيد HA قوي تر از HB است. ۲) مقايسه قدرت اسيدي بر اساس PH نمك هاي آن ها امكان پذير نيست.

۳) قدرت اسيدي HA و HB برابر است. ۴) اسيد HA ضعيف تر از اسيد HB است.

۱۵۵- كدام عبارت در مورد مفهوم اسيد و باز برونستد و لوري نادرست است.

۱) اسيد ماده اي است كه بتواند يك پروتون به ماده ديگر بدهد.

۲) هر واكنشي كه انتقال يك پروتون از يك ماده اي به ماده ديگر باشد واكنش اسيد و باز است .

۳) باز ماده اي است كه هنگام حل شدن در آب توليد يون OH^- كند.

۴) واكنش خود يونش آب يك واكنش اسيد و باز است.

۱۵۶- كدام عبارت زير در مورد اهميت PH در صنايع غذايي و شيميايي نادرست است.

۱) تنظيم PH در صنايع چرم سازي حائز اهميت است.

۲)تبديل شير به پنير تحت تاثير آنزيم هاي اسيدي و بازي كه فعاليت آن ها به PH محيط بستگي دارد انجام مي شود.

۳) رنگ چرم به PH محلول شستشو دهنده و محلول دباغي بستگي دارد.

۴) رنگ و طعم كره به PH آن بستگي دارد و طعم عالي و خوشايند آن در ۳ – ۱ = PH است.

۱۵۷- يون هيدروژن (H^+) به علت كوچك بودن شعاع و چگالي بار الكتريكي ..... به حالت محلول در آب به شدت آب پوشيده مي شود و از طريق پيوند ..... با مولكول هاي آب بهتر است آن را به صورت ..... نشان دهند.

۱) زياد – كووالانسي – H_3O^+ ۲) زياد – داتيو – H_3O^+ ۳) كم – داتيو – $H_5O_2^+$ ۴) كم – كووالانسي – $H_5O_2^+$

۱۵۸- كدام دو تركيب در حالت محلول در آب مي توانند تشكيل يك محلول بافر را بدهند.

۱) سديم هيدرواكسيد و كربن دي اكسيد ۲) هيدروكلريك اسيد و آمونيم كلريد

۳) سديم هيدرواكسيد و سديم كلريد ۴) هيدروكلريك اسيد و سديم هيدرواكسيد

۱۵۹- PH محلول ۰/۱ مولار سديم هيدرواكسيد برابر با ۱۳ مي باشد اگر به يك ميلي ليتر از اين محلول ۹ ميلي ليتر آب مقطر اضافه كنيم PH محلول حاصل چقدر است.

۱) ۱۱ ۲) ۱۲ ۳) ۱۰ ۴) ۱۴

۱۶۰- PH محلول ۰/۰۰۱ مولار هيدروكلريك اسيد برابر ۳ است اگر به اين محلول مقداري نقره نيترات جامد اضافه كنيم تا رسوب AgCl تشكيل شود در اين حالت PH محلول كدام است.

۱) كم تر از ۳ است ۲) برابر ۳ است ۳) بيش تر از ۳ است ۴) برابر با ۷ است

۱۶۱- با حرارت دادن ملايم محلول هيدروكلريك اسيد اين محلول .....

۱) تجزيه مي شود ۲) غليظ مي شود. ۳) رقيق مي شود ۴) بستگي به شرايط دارد

۱۶۲- در مورد استيك اسيد و هيدروبرميك اسيد ۰/۰۱ مولار كدام عبارت درست است.

۱) POH هيدروبروميك اسيد از استيك اسيد كمتر است. ۲) ثابت اسيدي اين دو اسيد برابر است.

۳) استيك اسيد الكتروليت قوي تري نسبت به هيدروبرميك اسيد است. ۴) PH استيك اسيد از هيدروبرميك اسيد بيش تر است.

۱۶۳- افزودن كدام ماده به آب مقطر PH آب تغيير نمي كند.

۱) سديم كربنات ۲) گوگرد تري اكسيد ۳) آمونيم استات ۴) باريم اكسيد

۱۶۴- كدام عبارت زير نادرست است.

۱) هر چه ثابت يونش محلولي بيش تر باشد آن محلول الكتروليت قوي تري است.

۲) محلول هيدرو سيانيك اسيد رساناي ضعيف جريان برق است.

۳) درجه يونش يك محلول با خاصيت رسانايي آن رابطه مستقيم دارد.

۴) هر چه انرژي شبكه بلور يوني يك محلول بيش تر باشد آن محلول الكترويت قوي تري است.

۱۶۵- یونش کدام یك از اسیدهاي زیر در آب یك مرحله اي است.

۱) H_2S ۲) H_3PO_4 ۳) H_2SO_4 ۴) H_3PO_2

۱۶۶- در یونش فسفریك اسید به ترتیب ثابت اسیدي کدام مرحله از همه کم تر و غلظت کدام ماده از همه بیش تر است.

۱) مرحله سوم – H_3O^+ ۲) مرحله اول – HPO_4^{2-} ۳) مرحله سوم – $H_2PO_4^-$ ۴) مرحله اول – PO_4^{3-}

۱۶۷- به مخلوطي از کربنیك اسید و سدیم هیدروژن کربنات مقدار کمي هیدروکلریك اسید اضافه مي کنیم PH محلول چه تغییري مي کند.

۱) کاهش مي یابد ۲) افزایش مي یابد ۳) تغییر محسوسي نمي کند ۴) به شدت اسیدي مي شود

۱۶۸- با توجه به غلظت هاي داده شده قدرت اسیدي کدام گزینه از همه بیش تر است.

۱) $[H_3O^+] = ۱ * ۱۰^{-۳}$ ۲) $[OH^-] = ۲ * ۱۰^{-۲}$ ۳) $H_3O^+] = ۵ * ۱۰^{-۷}$ ۴) $[OH^-] = ۳ * ۱۰^{-۱۲}$

۱۶۹- کدام ماده زیر آمفولیت است.

۱) HSO_3^- ۲) S^{2-} ۳) Cl^- ۴) NH_4^+

۱۷۰- از آب کافت آمونیم کلرید محلول ..... مي شود زیرا جذب .....آب توسط..... مي باشد.

۱) اسیدي – یون هیدروکسیل – یون آمونیم ۲) خنثي – یون هیدروکسیل – یون کلرید

۳) قلیایي – پروتون – آب ۴) اسیدي – پروتون – یون آمونیم

۱۷۱- کدام عبارت زیر نادرست مي باشد.

۱) محلول پتاسیم استات هلیانتین را زرد مي کند. ۲) محلول آمونیم کلرید تورنسل را آبي مي کند.

۳) محلول سدیم هیدروژن سولفید در آب خاصیت قلیایي دارد. ۴) فنول فتالئین در محلول آمونیم استات بي رنگ است.

۱۷۲- اگر PH دو اسید HA و HB برابر باشد کدام ویژگي آن ها یکسان است.

۱) غلظت مولي ۲) درجه تفکیك یوني ۳) غلظت معمولي ۴) غلظت مولي H_3O^+

۱۷۳- محلول بافر HA و KA پس از اضافه کردن محلول هیدروکلریك اسید ۰/۱ مولار تا چه حد در برابر تغییرات PH مقاومت مي کند.

۱) تا زماني که یون K^+ در محیط باشد. ۲) تا زماني که یون Cl^- در محیط باشد.

۳) تا زماني که یون H_3O^+ در محیط باشد. ۴) تا زماني که یون A^- در محیط باشد.

۱۷۴- اسید و اسید مزدوج واکنش $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$ به ترتیب از راست به چپ کدام است.

۱) $NH_4^+ - H_2O$ ۲) $OH^- - H_2O$ ۳) $OH^- - NH_3$ ۴) $NH_4^+ - NH_3$

۱۷۵- به محلول گاز هیدروژن کلرید در آب هیدروکلریك اسید مي گویند که هیدروژن کلرید حل شده در آب یك پروتون خود را به یك مولکول آب مي دهد بنا بر این ..... بعنوان اسید و ..... بعنوان باز برونستد و لوري عمل مي کند.

۱) هیدروژن کلرید – Cl^- ۲) هیدروژن کلرید – H_2O ۳) یون هیدرونیم – Cl^- ۴) یون هیدرونیم – H_2O

۱۷۶- کدام یون در حلال آب به عنوان آمفولیت عمل نمي کند.

۱) HSO_3^- ۲) HPO_4^{2-} ۳) HS^- ۴) HPO_3^{2-}

۱۷۷- با حل شدن یك مول از کدام ماده در آب PH محلول بیش تر افزایش مي یابد.

۱) هیدروژن برمید ۲) آمونیاك ۳) سدیم فلوئورید ۴) سدیم هیدرید

۱۷۸- در محلول یك مولار هیدروفلوئوریك اسید اگر از هر ۱۰۰۰ مولکول آن ۹۷۶ مولکول به صورت یونیزه نشده در آب باقي بماند درصد یونش آن کدام است.

۱) ۲۴٪ ۲) ۹۷/۶٪ ۳) ۲/۴٪ ۴) ۹/۷۶٪

۱۷۹- اگر ۱۰۰ میلي لیتر استیك اسید با مولاریته معین با ۱۰۰ میلي لیتر آب مقطر مخلوط شود درجه تفکیك یوني اسید .....

۱) کاهش مي یابد ۲) تغییري نمي کند ۳) به غلظت اسید بستگي دارد ۴) افزایش مي یابد

۱۸۰- به ۱۰۰ میلي لیتر هیدروکلریك اسید چند میلي لیتر آب باید اضافه کرد تا PH آن از ۲ به ۳ برسد.

۱) ۹۹ ۲) ۱۰۰۰ ۳) ۹۹۰ ۴) ۹۰۰

۱۸۱- چنانچه به ازاي ۱۶۰ ذره از AB_2 ، ۸۰ ذره B^- وجود داشته باشد درصد تفکیك یوني آن چقدر است.

۱) ۲۵٪ ۲) ۵۰٪ ۳) ۴۰ ۴) ۷۵٪

۱۸۲- هر چه مقدار ثابت یونش یك اسید (Ka) ..... باشد و یا هر چه Pka ..... باشد اسید قوي تر است.

H43 67M.RZB.IR

۱) بزرگ تر – بزرگ تر ۲) بزرگ تر – کوچك تر ۳) کوچك تر – بزرگ تر ۴) کوچك تر – کوچك تر

۱۸۳– کدام عبارت در مورد اسیدها و بازها درست نیست؟

۱) همه اسیدها قوي تر از H_3O^+ و بازها قوي تر از OH^- به طور کامل در آب یونیزه مي شوند.

۲) قدرت اسیدها و بازها به درصد یونش آن ها بستگي دارد.

۳) هر چه غلظت یك اسید بیش تر باشد قدرت اسیدي آن بیش تر است.

۴) مي توان قدرت اسیدها و بازهاي قوي تر از H_3O^+ و OH^- را با هم مقایسه کرد.

۱۸۴– در صنایع قند سازي عصاره نیشکر را با کدام ماده بي رنگ مي کنند.

۱) گوگرد دي اکسید ۲) کلسیم اکسید ۳) کلسیم سولفیت ۴) کربن دي اکسید

۱۸۵– کدام یك از اسیدهاي زیر ناپایدار است و به صورت خالص نمي توان آن را جدا کرد.

۱) فسفریك اسید ۲) کربنیك اسید ۳) سولفوریك اسید ۴) نیتریك اسید

۱۸۶– اضافه کردن اندکي H_2SO_4 در محلول کدام یك از ترکیب هاي زیر مي توان محلول بافر تهیه کرد.

۱) $NaOH$ ۲) $NaHSO_4$ ۳) $NaHSO_3$ ۴) NH_3

۱۸۷– درصد یونش H_2SO_4 در کدام حالت زیر بیش تر است .

۱) زماني که غلیظ باشد. ۲) زماني که گرم باشد ۳) زماني که رقیق باشد ۴) زماني که کاملا" خالص باشد

۱۸۸– قدرت بازي یك باز به چه عاملي بستگي دارد.

۱) میزان حلالیت آن در آب ۲) به تعداد عامل هاي OH^- موجود در آن

۳) درجه تفکیك یوني آن در آب ۴) غلظت یون هاي OH^- باز

۱۸۹– درجه تفکیك یوني اسید HA در محلول ۰/۳ مولار آن برابر با ۰/۰۰۱ مي باشد غلظت یون H_3O^+ در آن محلول چقدر است.

۱) $۳ * ۱۰^{-۴}$ ۲) $۶ * ۱۰^{-۴}$ ۳) $۳ * ۱۰^{-۳}$ ۴) $۱/۵ * ۱۰^{-۳}$

۱۹۰– غلظت یونهاي H_3O^+ در محلولي $۱۰^{-۶}$ برابر غلظت یون هاي OH^- در آن محلول مي باشد PH محلول کدام است.

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۱۹۱– PH محلول ۰/۱ مولار استیك اسید برابر با ۲/۹۴ مي باشد ثابت اسیدي آن کدام است .

۱) $۱/۱ * ۱۰^{-۳}$ ۲) $۱/۳ * ۱۰^{-۶}$ ۳) $۱/۳ * ۱۰^{-۵}$ ۴) $۱/۱ * ۱۰^{-۲}$

۱۹۲– هلیانتین یا متیل نارنجي در محلول خنثي ..... و فنول فتالئین در محلول اسیدي ..... است.

۱) نارنجي – بي رنگ ۲) بي رنگ – قرمز ۳(زرد – بي رنگ ۴) قرمز – ارغواني

۱۹۳– PH خون برابر ..... بوده و خون یك محلول ..... است.

۱) ۷ – خنثي ۲) ۷/۴ – قلیایي ۳) ۷/۴ – بافر ۴) ۷ – بافر

۱۹۴– اگر Ka_1 و Ka_2 ثابت هاي اسیدي هیدروسولفوریك اسید باشند به کدام علت Ka_1 از Ka_2 بزرگ تر است.

$H_2S + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HS^-$ $Ka_1 = ۱ * ۱۰^{-۷}$

$HS^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + S^{2-}$ $Ka_2 = ۱/۳ * ۱۰^{-۱۳}$

آ) وجود بارمنفي در HS^- ب)میزان انحلال کم تر HS^- نسبت به H_2S

پ)غلظت کم تر HS^- نسبت به H_2S ت)تاثیر یون هاي H_3O^+ حاصل از مرحله اول

۱(آ و ب ۲(ب و پ ۳(پ و ت ۴(آ و ت

۱۹۵– در محلول مولار H_2S به ترتیب غلظت کدام یك از یون ها از همه کم تر و کدام یك از همه بیش تر است .

۱) HS^- , H_3O^+ ۲) H_3O^+ , S^{2-} ۳) H_3O^+ , OH^- ۴) HS^- , OH^-

۱۹۶– در واکنش $AO_2 + OH^- \rightarrow H_2O + X$ ، X کدام مولکول یا یون است.

۱) AO_3 ۲) AO^- ۳) HAO_3^- ۴) AO_3^{2-}

۱۹۷– کدام مورد زیر جزء نواقص نظریه آرنیوس در باره اسیدها و بازها است.

۱) عدم ارائه یك خاصیت مشترك براي آن ها ۲) عدم امکان مقایسه قدرت اسیدها و بازها

۳) محدودیت خواص اسیدي و بازي به محیط آبي ۴) عدم ارائه نظریه تفکیك یوني در مورد اسیدها و بازها

H4367AMRZB.IR

۱۹۸- در مورد PH آب کدام عبارت درست است .

۱) به دماي آب بستگي ندارد. ۲) فقط نشان دهنده ميزان اسيديته محلول ها است.

۳) برابر لگاريتم غلظت يون هيدروژن است. ۴) با غلظت يون هيدرواکسيد رابطه مستقيم دارد.

۱۹۹- کدام يك از مخلوط هاي زير يك محلول بافر تلقي مي شود.

۱) استيك اسيد و آمونياك ۲) استيك اسيد و جوش شيرين

۳) نيتريك اسيد و سديم نيترات ۴) آمونيم کلريد و آمونياك

۲۰۰- کدام واکنش هيدروليز آلومينيم کلريد در محيط آبي بهتر نشان مي دهد.

۱) $H_2O + Cl^- \rightarrow HCl_{(g)} + OH^-$ ۲) $Al^{3+} + 2H_2O \rightarrow Al(OH)_2^+ + H_{2(g)}$

۳) $Al^{3+} + 6H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + 3H_3O^+$ ۴) $Cl^- + H_2O \rightarrow HClO + H^+$

۲۰۱- اگر PH محلول هاي مولار آمونيم کلريد ، پتاسيم نيترات و سديم فسفات را به ترتيب a , b و c نشان دهيم کدام نامساوي زير درست است.

۱) $a < c < b$ ۲) $b < c < a$ ۳) $c < b < a$ ۴) $a < b < c$

۲۰۲- کدام يون بيش تر هيدروليز مي شود.

۱) HCO_3^- ۲) SO_4^{2-} ۳) S^{2-} ۴) $H_2PO_4^{2-}$

۲۰۳- ۱۲ ميلي ليتر فسفريك اسيد ۰/۲ مولار با ۱۶ ميلي ليتر سديم هيدرواکسيد ۰/۳M ترکيب مي شود کدام نمك زير حاصل مي شود.

۱) NaH_2PO_4 ۲) Na_2HPO_4 ۳) Na_3PO_4 ۴) NaH_2PO_3

۲۰۴- در مورد يون H^+ همه موارد زير به جزء گزينه ..... درست است.

۱) تنها از يك پروتون تشکيل شده است. ۲) در آب به تنهايي نمي تواند وجود داشته باشد.

۳) نام ديگر آن پرو تيم است. ۴) يون هيدرونيم ، ترکيبي از آن با مولکول آب است.

۲۰۵- در ۵۰۰ ميلي ليتر از محلول ۰/۲ مولار استيك اسيد با درجه تفکيك يوني ۰/۰۱۴ چند مول يون هيدرونيم وجود دارد.

۱) ۰/۰۰۱۴ ۲) ۰/۰۰۲۸ ۳) ۰/۰۸۶ ۴) ۰/۰۲۱۵

۲۰۶- اگر از هر ۲۰۰۰ مولکول يك ترکيب ۳۰ مولکول آن يونش يابد درصد تفکيك يوني آن کدام است.

۱) %۱/۵ ۲) % ۶/۷ ۳) % ۱۵ ۴) % ۶۷

۲۰۷- ثابت هاي اسيدي چهار اسيد ضعيف در شرايط يکسان به ترتيب عبارتند از :

$Ka_1 = ۱/۵ * ۱۰^{-۱۲}$ ، $Ka_2 = ۴/۳ * ۱۰^{-۱۰}$ ، $Ka_3 = ۱/۲ * ۱۰^{-۱۲}$ ، $Ka_4 = ۱/۲ * ۱۰^{-۱۱}$

در کدام يك نسبت تعداد يون ها به مولکول هاي يونيزه نشده بيش تر است.

۱(اولي ۲) دومي ۳) سومي ۴) چهارمي

۲۰۸- غلظت يون H_3O^+ در محلول ۰/۱ مولار يك اسيد يك ظرفيتي در دماي معين برابر با $۷ * ۱۰^{-۶}$ مول بر ليتر است ثابت اسيدي اين اسيد در اين دما کدام است.

۱) $۱/۴ * ۱۰^{-۴}$ ۲) $۴/۹ * ۱۰^{-۱۰}$ ۳) $۴/۹ * ۱۰^{-۸}$ ۴) $۷ * ۱۰^{-۱۰}$

۲۰۹- با توجه به واکنش هاي زير مي توان نتيجه گرفت که .....

$HF + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + F^-$ $Ka = ۶/۸ * ۱۰^{-۴}$

$HSO_4^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + SO_4^{2-}$ $Ka = ۱/۳ * ۱۰^{-۲}$

۱) آب در مقابل HF نقش اسيد و در مقابل HSO_4^- نقش باز دارد.

۲) HF در مقايسه با HSO_4^- قدرت اسيدي بيش تري دارد.

۳) H_3O^+ در مقابل HSO_4^- نقش اسيدي و در مقابل F^- نقش بازي دارد.

۴) يون F^- در مقايسه با يون SO_4^{2-} قدرت بازي بيش تري دارد.

۲۱۰- کدام واکنش نشان دهنده خصلت بازي آب براساس نظريه برونستد و لوري است.

۱) $Fe^{2+} + 2H_2O \rightarrow Fe(OH)_2 + 2H^+$ ۲) $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$

۳) $H_2O + H^+ \rightarrow H_3O^+$ ۴) $NH_3 + H_2O \rightarrow NH_4^+ + OH^-$

H43 67M.RZB.IR

۲۱۱- اگر غلظت يون OH^- در يك محلول آبي در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد برابر با $۲ * ۱۰^{-۵}$ باشد PH اين محلول چقدر است.

۱) ۹ ۲) ۹/۳ ۳) ۸/۳ ۴) ۸ ($\log ۲ = ۰/۳$)

۲۱۲- در يك محلول آبي در دماي ۲۵ درجه كدام يك از روابط زير مي تواند وجود داشته باشد.

۱) $[H_3O^+] = [OH^-] = ۱۰^{-۷}$ ۲) $[H_3O^+] > [OH^-] > ۱۰^{-۷}$

۳) $[H_3O^+] = [OH^-] = ۱۰^{-۶}$ ۴) $[OH^-] > [H_3O^+] > ۱۰^{-۶}$

۲۱۳- كدام يك از محلول هاي زير PH كم تر از ۷ دارند.

۱(آمونياك ۲) خون ۳) شير ۴) مواد شوينده

۲۱۴- هر چه بار يك يون ..... و شعاع آن ..... و دماي محلول ..... باشد ميزان آب پوشي بيشتر است.

۱) بيش تر – كوچك تر – كم تر ۲) كم تر – بزرگ تر – كم تر

۳) بيش تر – كوچك تر –بيش تر ۴) كم تر – بزرگ تر – كم تر

۲۱۵- از كدام روش زير مي توان براي اندازه گيري دقيق غلظت يون هيدرونيم موجود در يك محلول استفاده كرد.

۱) كاغذ PH ۲) شناساگر تورنسل ۳) PH سنج ۴) شناساگر متيل نارنجي

۲۱۶- PH محلول بافري كه از اختلاط ۲۰ ميلي ليتر استيك اسيد ۰/۱ مولار با ۳۰ ميلي ليتر سديم استات ۰/۰۵ مولار بدست مي آيد چقدر است. (لگاريتم اعداد ۲ ، ۳ و ۴ به ترتيب ۰/۳ ، ۰/۴۸ و ۰/۶ مي باشد و $Pka\ (CH_3COOH) = 4.75$ است.)

۱) ۴/۴۵ ۲) ۴/۶۳ ۳) ۴/۷۵ ۴) ۴/۵۷

۲۱۷- اگر ثابت يونش اسيدي استيك اسيد $Ka = ۱/۸ * ۱۰^{-۵}$ باشد مقدار ثابت تعادل تفكيك آن كدام است.

۱) $۱ * ۱۰^{-۳}$ ۲) $۳/۲۴ * ۱۰^{-۳}$ ۳) $۱ * ۱۰^{-۷}$ ۴) $۳/۲۴ * ۱۰^{-۷}$

۲۱۸- براي آن كه PH آب خالص را از ۷ به ۲ برسانيم چند گرم هيدروكلريك اسيد بايستي دريك ليتر آن حل كرد. (از تغيير حجم صرف نظر مي شود.) $H = ۱$ ، $Cl = ۳۵/۵$

۱) ۳/۶۵ ۲) ۰/۳۶۵ ۳) ۷/۳ ۴) ۰/۷۳

۲۱۹- اگر در هر ۵۰ ميلي ليتر محلول پتاسيم هيدرواكسيد ۰/۰۵۶ گرم KOH وجود داشته باشد PH محلول كدام است.

($\log ۲ = ۰/۳$)

۱) ۱/۷ ۲) ۲/۳ ۳) ۱۲/۳ ۴) ۱۱/۷

۲۲۰- با توجه به واكنش تفكيك يوني آب $H_2O + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^- \quad \Delta H > 0$ با افزايش دما .....

۱) PH آب كاهش مي يابد. ۲) آب خاصيت اسيدي پيدا مي كند.

۳) حاصل ضرب يوني آب كاهش مي يابد ۴) تعادل طبق اصل لوشاتيله از راست به چپ جابجا مي شود.

۲۲۱- در غلظت هاي يكسان PH محلول سديم سولفيت از PH محلول سديم سولفيد كم تر است زيرا .....

۱) تعداد هيدروژن هاي اسيدي در هيدروسولفوريك اسيد بيش تر است.

۲) قدرت بازي SO_3^{2-} از S^{2-} بيش تر است.

۳) قدرت بازي HSO_3^- از HS^- كم تر است.

۴) حلاليت SO_2 از H_2S كم تر است.

۲۲۲- كدام يون زير به هنگام حل شدن در آب ، محيط را اسيدي مي كند.

۱) HS^- ۲) HSO_4^- ۳) HCO_3^- ۴) هر سه

۲۲۳- اگر ۰/۱۱۵ گرم فلز سديم را در آب مقطر حل كنيم و حجم محلول را به ۵۰۰ ميلي ليتر برسانيم PH محلول حاصل چقدر است.

($Na = ۲۳$)

۱) ۱۲ ۲) ۱۱ ۳) ۱۳ ۴) ۱۰

۲۲۴- ۱۰ ميلي ليتر از يك اسيد ۰/۰۲ مولار با ۴۰ ميلي ليتر سديم هيدرواكسيد با PH = ۱۲ خنثي مي شود ظرفيت اسيد كدام است.

۱) ۴ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۲۵- در محلولي كه PH آن برابر با ۹ است كدام مقايسه در مورد غلضت يون هيدرونيم و غلظت يون هيدرواكسيل درست است.

۱) $[OH^-] > [H_3O^+]$ ۲) $[OH^-] = 9\ [H_3O^+]$ ۳) $[H_3O^+] = 9\ [OH^-]$ ۴) $[H_3O^+] > [OH^-]$

۲۲۶- اگر PH محلول ۰/۱ مولار اسيد ضعيف HA برابر با ۳ باشد درجه تفكيك يوني آن كدام است .

۱) ۰/۰۴ ۲) ۰/۰۳ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۰/۰۱

۲۲۷- غلظت مولي آب در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد برابر با ..... است و اگر ثابت تفكيك يوني آب در اين دما برابر با $۱^{*} ۱۰^{-۱۴}$ باشد ثابت تعادل آب ..... خواهد بود.

۱) $۵۵/۵۶ - ۳/۳۴ ^{*} ۱۰^{-۱۸}$ ۲) $۵۵/۴ - ۳/۳۴ ^{*} ۱۰^{-۱۸}$

۳) $۵۵/۵۶ - ۳/۳۴ ^{*} ۱۰^{-۱۴}$ ۴) $۵۵/۴ - ۳/۳۴ ^{*} ۱۰^{-۱۴}$

۲۲۸- شناساگرها از چه موادي تهيه مي شوند.

۱) اسيد و بازهاي قوي ۲) نمك هاي خنثي ۳) نمك هاي اسيدي يا بازي ۴) اسيدهاي آلي و نمك هاي سديم و پتاسيم آن ها

۲۲۹- PH محلول $۷ ^{*} ۱۰^{-۳}$ مولار هيدروسيانيك اسيد كه درصد تفكيك يوني آن ۰/۰۱۴ درصد است چقدر مي باشد.

۱) ۶ ۲) ۵ ۳) ۵/۴ ۴) ۴/۴

۲۳۰- كدام عبارت در مورد قدرت اسيدها و بازها درست مي باشد.

۱) قدرت اسيدي كربوكسيليك اسيدها بيش تر از اسيدهاي معدني است.

۲) قدرت بازي آمين ها كم تر از آمونياك است.

۳) سرعت واكنش اتانوئيك اسيد با منيزيم بيش تر از هيدروكلريك اسيد با منيزيم است.

۴) PH محلول ۰/۱ مولار اتانوئيك اسيد بيش تر از ۰/۱ مولار هيدروكلريك اسيد است.

۲۳۱- هنگامي كه ۵۰ ميلي ليتر هيدروكلريك اسيد ۰/۰۱ مولار به ۵۰ ميلي ليتر سديم هيدرواكسيد ۰/۰۳ مولار اضافه كنيم PH محلول حاصل كدام است.

۱) ۱۲ ۲) ۱۳ ۳) ۲ ۴) ۳

۲۳۲- PH محلولي از يك باز ضعيف يك ظرفيتي برابر ۱۲ و درجه تفكيك يوني آن ۰/۱ است غلظت مولي محلول اين باز چقدر است.

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۱ ۳) ۰/۱ ۴) ۰/۲

۲۳۳- با فرض اين كه PH محلول ۰/۲ مولار آمونياك برابر با ۱۰ باشد درصد تفكيك يوني آن كدام است.

۱) ۰/۰۲ ۲) ۰/۰۵ ۳) ۰/۲ ۴) ۰/۵

۲۳۴- هرگاه به محلول باز قوي در مجاورت تورنسل بيش از اندازه خنثي شدن اسيد قوي اضافه شود محلول حاصل به كدام رنگ در خواهد آمد.

۱) آبي ۲) بنفش ۳) قرمز ۴) نارنجي

۲۳۵- ۲۰ ميلي ليتر محلول هيدروكلريك اسيد با PH = ۳ چند ميلي ليتر محلول سديم هيدروكلريك اسيد ۰/۰۱ مولار را خنثي مي كند.

۱) ۲۰ ۲) ۱۰ ۳) ۵ ۴) ۲

۲۳۶- كدام ماده زير بدون هيدروليز در آب حل مي شود.

۱) باريم كربنات ۲) آمونيم كلريد ۳) پتاسيم سولفيد ۴) پتاسيم كلريد

۲۳۷- محلول كدام نمك زير در آب PH كوچك تر از ۷ دارد؟

۱) CH_3COONa ۲) $NaHCO_3$ ۳) $NaHSO_4$ ۴) K_2S

۲۳۸- واكنش $Fe^{3+} + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 + 3H^+$ نمونه اي از كدام عمل است.

۱) خنثي شدن ۲) آب پوشي ۳) هيدروليز ۴) يونش

۲۳۹- محدوده تغيير رنگ كدام شناساگر زير تقريبا" در نقطه اي هم ارزي است.

۱) هليانتين ۲) تورنسل ۳) آبي برم تيمول ۴) فنول فتالئين

۲۴۰- هنگام اضافه كردن مقدار كمي سديم استات به محلول ۰/۱ مولار استيك اسيد درجه تفكيك يوني چه تغييري مي كند؟

۱) كاهش مي يابد ۲) افزايش مي يابد ۳) تغيير محسوسي نمي كند ۴) ابتدا افزايش و سپس كاهش مي يابد

۲۴۱- كدام عبارت زير رابطه بين ثابت يونش اسيدها (Ka) و ثابت يونش بازها (Kb) و ثابت يونش آب (Kw) را به درستي نشان مي دهد.

۱) $Kb ^{*} Ka = Kw$ ۲) $Kw = Ka + Kb$ ۳) $Kw > Ka > Kb$ ۴) $Kw < Ka < Kb$

۲۴۲- کدام شناساگر زیر در محلول هاي قلیایي خیلي غلیظ بي رنگ است.

۱) متیل اورانژ ۲) تورنسل ۳) فنول فتالئین ۴) آبي برم تیمول

۲۴۳- حلالیت کلسیم هیدرواکسید در کدام حلال زیر بیش تر است ؟

۱) اتانول ۲(آب ۳) استیك اسید ۴) آمونیاك

۲۴۴- در محلول کدام یك از نمك هاي زیر شناساگر آبي برم تیمول زرد رنگ مي شود.

۱) سدیم استات ۲) آلومینیم کلرید ۳) سدیم کلرید ۴) پتاسیم سولفید

۲۴۵- نظریه آرنیوس در توجیه کدام یك از گزینه هاي زیر نارسایي دارد.

۱) خواص مشترك اسیدها و بازها ۲) خاصیت بازي آب در واکنش با هیدروژن کلرید

۳) محاسبه قدرت اسیدها و بازها ۴) خاصیت بازي آمونیاك در واکنش با آب

۲۴۶- کدام یك از گونه هاي زیر فقط مي تواند باز برونستد باشد.

۱) $H_2PO_4^-$ ۲) HPO_4^{2-} ۳) $H_2PO_3^-$ ۴) HPO_3^{2-}

۲۴۷- در واکنش $HCN + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CN^-$ بازهاي برونستد و لوري کدام اند.

۱) H_2O , CN^- ۲) H_3O^+ , CN^- ۳) H_3O^+ , H_2O ۴) H_2O , HCN

۲۴۸- در واکنش $HNO_3 + NH_3 \rightleftharpoons NH_4^+ + NO_3^-$ که PK آن ناچیز است کدام عبارت درست است.

۱) NO_3^- نسبت به NH_3 باز قوي تري است. ۲) HNO_3 نسبت به NH_4^+ اسید ضعیف تري است.

۳) قدرت اسیدي NH_4^+ و HNO_3 برابر است. ۴) HNO_3 نسبت به NH_4^+ اسید قوي تري است .

۲۴۹- با توجه به ثابت اسیدي اسیدهاي زیر کدام گزینه درست است.

$Ka(HI) = 10^{9}$, $Ka(HCN) = ۱/۲ * ۱۰^{-۱۰}$, $Ka(H_3PO_4) = ۷/۱ * ۱۰^{-۳}$, $Ka(CH_3COOH) = ۱/۸ * ۱۰^{-۵}$

۱) قدرت اسیدي HI از همه بیش تر است . ۲) قدرت اسیدي HCN بیش تر از CH_3COOH است.

۳) قدرت اسیدي همه آن ها یکسان است . ۴) مقایسه قدرت اسیدي براساس Ka امکان پذیر نیست.

۲۵۰- با توجه به معادله تفکیك یوني آب در دماي معین کدام گزینه در مورد PH و خاصیت آب خالص درست است.

$2H_2O + q \rightleftharpoons H_3O^+ + OH^-$ $Kw = ۱۰^{-۱۲}$

۱) ۶ – اسیدي ۲) ۶ – خنثي ۳) ۷ – خنثي ۴) ۷ – قلیایي

۲۵۱- در معادله واکنش $H_2CO_3 + H_2O \rightarrow HCO_3^- + H_3O^+$ اسید و باز مزدوج برونستد و لوري به ترتیب از راست به چپ کدام است .

۱) HCO_3^- , H_2CO_3 ۲) H_2CO_3 , HCO_3^- ۳) H_3O^+ , H_2O ۴) H_2O , H_3O^+

۲۵۲- کدام یك از گونه هاي زیر باز قوي تري است.

۱) I^- ۲) Br^- ۳) F^- ۴) Cl^-

۲۵۳- هر گاه PH آب خالص در یك دماي معین برابر با ۶/۳ باشد ثابت حاصل ضرب یوني آب در آن دما چقدر است.(۰/۷= ۵ log)

۱) $۵ * ۱۰^{-۱۴}$ ۲) $۲/۵ * ۱۰^{-۱۳}$ ۳) $۲/۵ * ۱۰^{-۱۴}$ ۴) $۵ * ۱۰^{-۱۳}$

۲۵۴- هرگاه به محلول استیك اسید مقدار کمي سدیم استات اضافه شود کدام تغییر زیر رخ مي دهد.

۱) غلظت یون هیدرونیم زیاد مي شود. ۲) PH محلول کاهش مي یابد .

۳) درجه یونش اسید کاهش مي یابد. ۴) غلظت یون استات کم مي شود .

۲۵۵- کدام یك از یون هاي زیر بیش تر هیدرولیز مي شوند.

۱) Na^+ ۲) NH_4^+ ۳) Cl^- ۴) NO_3^-

۲۵۶- از هیدرولیز کدام یون محلول خاصیت اسیدي پیدا مي کند.

۱) Fe^{2+} ۲) Ba^{2+} ۳) S^{2-} ۴) SO_4^{2-}

۲۵۷- کدامیك از واکنش هاي زیر کامل <u>نیست</u> ؟

۱) $BaCl_{2\,(aq)} + Na_2SO_{4\,(aq)} \rightarrow BaSO_{4\,(S)} + 2NaCl_{(aq)}$

۲) $H^+_{(aq)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow H_2O_{(L)}$

۳) $Zn_{(S)} + 2HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$

۴) $NaNO_{3(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \rightarrow Na_2SO_{4(aq)} + HNO_{3(aq)}$

۲۵۸- كدام يك از يون هاي زير پايداري بيش تري دارد؟

۱) ClO^- ۲) ClO_2^- ۳) ClO_3^- ۴) ClO_4^-

۲۵۹- ظرفيت بافري كدام يك از محلول هاي زير بيش تر است.

۱) محلولي با غلظت يك مولار از NH_3 و يك مولار از NH_4Cl

۲) محلولي با غلظت ۰/۵ مولار از NH_3 و يك مولار از NH_4Cl

۳) محلولي با غلظت يك مولار از NH_3 و ۰/۵ مولار از NH_4Cl

۴) محلولي با غلظت ۰/۱ مولار از NH_3 و ۰/۱ مولار از NH_4Cl

۲۶۰- كدام عبارت زير در مورد محلول بافر $CH_3COOH + CH_3COONa$ نادرست است ؟

۱) مولارتيه استيك اسيد تقريبا" برابر با مولاريته سديم استات است.

۲) با اضافه كردن اسيد به اين محلول واكنش $CH_3COO^- + H^+ \rightarrow CH_3COOH$ صورت مي گيرد.

۳) PH محلول بافر از PH محلول استيك اسيد كم تر است.

۴) در مجاورت بازها واكنش $CH_3COOH + OH^- \rightleftharpoons CH_3COO^- + H_2O$ صورت مي گيرد.

۲۶۱- در محلول آمونيم هيدرواكسيد اگر مقداري آمونيم كلريد اضافه كنيم كدام تغيير زير روي مي دهد.

۱) PH محلول كاهش مي يابد ۲) غلظت آمونيم كلريد كاهش مي يابد.

۳) غلظت يون آمونيم كاهش مي يابد. ۴) ثابت يونش بازي آمونيم هيدرواكسيد كاهش مي يابد.

۲۶۲- در واكنش $H_2S + H_2O \rightleftharpoons HS^- + H_3O^+$ نقش مولكول آب كدام است.

۱) اسيد ۲) باز ۳) حلال ۴) آمفوتر

۲۶۳- محلول آبي سديم استات خاصيت .....

۱) اسيدي دارد زيرا Na^+ تمايل به جذب OH^- آب را داشته و غلظت H^+ محلول را افزايش مي دهد.

۲) اسيدي دارد زيرا CH_3COO^- با آب واكنش مي دهد و توليد CH_3COOH مي كند كه خاصيت اسيدي دارد.

۳) بازي دارد زيرا Na^+ با آب واكنش مي دهد و NaOH توليد مي كند.

۴) بازي دارد زيرا CH_3COO^- تمايل به جذب H^+ را داشته و غلظت يون OH^- محلول را افزايش مي دهد.

۲۶۴- در دو ظرف حجم هاي مساوي از هيدروكلريك اسيد و هيدروسولفوريك اسيد ۰/۵ مولار وجود دارد كدام يك از عبارت هاي زير در مورد مقايسه PH اين دو محلول درست است .

۱) PH محلول هيدروكلريك اسيد بيش تر است زيرا غلظت H_3O^+ آن بيش تر است.

۲) PH محلول هيدروكلريك اسيد بيش تر است زيرا غلظت H_3O^+ آن كم تر است.

۳) PH محلول هيدروسولفوريك اسيد بيش تر است زيرا غلظت H_3O^+ آن كم تر است.

۴) PH اين دو محلول يكسان است چون غلظت دو اسيد يكسان است.

۲۶۵- كدام اكسيد با آب واكنش مي دهد و PH محلول حاصل كم تر از ۷ است.

۱) Na_2O ۲) NO ۳) SO_2 ۴) FeO

۲۶۶- محلول SO_3^{2-} در آب هنگام واكنش با ..... توليد گاز SO_2 مي كند.

۱) HCl ۲) NH_4^+ ۳) K_2O ۴) FeO

۲۶۷- كدام عبارت زير در مورد اسيدها و بازها درست است .

۱) بازها موادي ترش مزه هستند.

۲) يون H_3O^+ اسيد مزدوج NH_3 است.

۳) قدرت بازي و قدرت اسيدي يك اسيد با يكديگر رابطه عكس دارند.

۴) همه هيدرواكسيدهاي فلزات قليايي و قليايي خاكي بازهاي قوي هستند.

۲۶۸- PH محلول ۰/۱ مولاريك اسيد ضعيف HA كه درصد تفكيك يوني آن ۲/۴ است كدام است. ($\log ۲/۴ = ۰/۳۸$)

H4367M.RZB.IR

۱) ۱/۲۴ ۲) ۱/۶۲ ۳) ۲/۲۴ ۴) ۲/۶۲

۲۶۹- در محلول ۰/۰۱ مولار هیدروکلریك اسید غلظت مولي یون H_3O^+ چند برابر غلظت مولي یون OH^- است و در ۱۰۰ میلي لیتر از این محلول چند گرم اسید وجود دارد. ($HCl = ۳۶/۵$)

۱) $۱۰^{-۱۲}$ ، ۰/۰۳۶۵ ۲) $۱۰^{-۱۰}$ ، ۰/۰۳۶۵ ۳) $۱۰^{-۱۰}$ ، ۰/۳۶۵ ۴) $۱۰^{-۱۲}$ ، ۰/۳۶۵

۲۷۰- PH محلول ۰/۰۰۲ مولار سدیم هیدرواکسید چقدر است. ($\log ۲ = ۰/۳$)

۱) ۱۱/۳ ۲) ۱۲/۳ ۳) ۱۰/۷ ۴) ۱۱/۷

۲۷۱- PH محلول هیدروکلریك اسید ۲ مي باشد هرگاه به ۳ میلي لیتر آن ۲۹۷ میلي لیتر آب خالص اضافه کنیم PH محلول رقیق شده چقدر است.

۱) ۳ ۲) ۳/۵ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۷۲- در محلول آمونیم کلرید ، سدیم کلرید و سدیم سولفید تورنسل به ترتیب از راست به چپ به چه رنگ هایي در مي آید.

۱) آبي – بنفش – قرمز ۲) قرمز – بنفش – آبي ۳) بنفش – قرمز – آبي ۴) قرمز – آبي – بنفش

۲۷۳- کدام مطلب در مورد یون آمونیم (NH_4^+) نادرست است ؟

۱) در آب هیدرولیز مي شود. ۲) با یون کلرید یك نمك اسیدي تشکیل مي دهد.

۳) محلول آن در آب تورنسل را به رنگ آبي در مي آورد. ۴) اسید مزدوج باز ضعیف NH_3 است.

۲۷۴- کدام عبارت در مورد اسیدها و بازها درست است.

۱) NH_3 باز مزدوج یون NH_4^+ است.

۲) PH محلول هاي اسیدي اسیدهاي قوي که غلظت آن ها بیش از یك مولار است عددي مثبت است.

۳) اسیدها کاغذ تورنسل قرمز را آبي مي کنند.

۴) در واکنش محلول هیدروکلریك اسید با محلول سدیم هیدرواکسید یون هاي OH^- , Cl^- تماشاچي یا ناظر هستند.

۲۷۵- هنگام سنجش ۲۵ میلي لیتر هیدروکلریك اسید ۰/۱ مولار توسط محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدرواکسید حجم نقطه هم ارزي چند میلي لیتر است.

۱) ۲۵ ۲) ۲۰ ۳) ۱۲/۵ ۴) ۵۰

۲۷۶- کدام مطلب در باره ي شناساگرهاي اسید و باز درست است.

۱) هر چه نقطه شروع تغییر رنگ یك شناساگر به PH نقطه هم ارزي نزدیك تر باشد خطاي سنجش کم تر است.

۲) شناساگرها مي توانند به طور دقیق نقطه هم ارزي را تعیین کنند.

۳) نقطه پایاني و هم ارزي در صورتي که از شناساگر مناسب استفاده کنیم بر هم منطبق مي شوند.

۴) نقطه ي هم ارزي نقطه اي است که شناساگر در آن تغییر رنگ مي دهد.

۲۷۷- اگر ۲ مول از یك اسید بتواند ۶۰ میلي لیتر محلول سدیم هیدرواکسید ۰/۱ مولار را کاملا" خنثي کند ظرفیت اسید چقدر است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۷۸- PH محلول هاي A ، B ، C و D به ترتیب برابر با ۱- ، ۸ ، ۱۲ و ۴ مي باشد در کدام محلول غلظت OH^- کم تر است.

۱) A ۲) B ۳) C ۴) D

پاسخ تست هاي فصل سوم

۱۴۲- گزينه (۲)　　۱۴۳- گزينه (۳)　　۱۴۴- گزينه (۴)　　۱۴۵- گزينه (۱)

تعداد مول هاي اوليه = ۰/۵ * ۰/۱ = ۰/۰۵ mol ⇒ تعداد مول هاي تفكيك شده = ۰/۰۵ − ۰/۰۴۶۵ = ۰/۰۰۳۵ mol

تعداد مول هاي تفكيك شده　　۰/۰۰۳۵

درصد تفكيك يوني = ___ * ۱۰۰ = ___ * ۱۰۰ = %۷

تعداد مول هاي اوليه　　۰/۰۵

۱۴۶- گزينه (۴)

$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ ($\alpha = 1$)　　$[OH^-] = [NaOH] = ۰/۰۱$

$POH = -\log [OH^-] = -\log ۰/۰۱ = ۲ \Rightarrow PH + POH = ۱۴ \Rightarrow PH + ۲ = ۱۴ \Rightarrow PH = ۱۲$

۱۴۷- گزينه (۳)

تعداد ميلي مول هاي باز = مولاريته * حجم = ۰/۳ * ۳۰۰ = ۹۰ mmol

تعداد ميلي اكي والان = تعداد ميلي مول ها * ظرفيت ⇒ N = M * n ⇒ N = ۹۰ * ۱ = ۹۰ meq باز

هنگام خنثي شدن داريم :

meq اسيد = meq باز ⇒ meq اسيد = ۹۰

تعداد ميلي اكي والان سولفوريك اسيد = ۰/۳ * ۲ * ۱۵۰ = ۹۰ meq

تعداد ميلي اكي والان هيدروكلريك اسيد = ۰/۳ * ۱ * ۱۵۰ = ۴۵ meq

تعداد ميلي اكي والان فسفريك اسيد = ۰/۶ * ۳ * ۱۵۰ = ۲۷۰ meq

تعداد ميلي اكي والان هيدروكلريك اسيد = ۰/۲ * ۱ * ۱۵۰ = ۳۰ meq

۱۴۸- گزينه (۴)　　۱۴۹- گزينه (۲)　　۱۵۰- گزينه (۴)　　۱۵۱- گزينه (۴)　　۱۵۲- گزينه (۱)

۱۵۲- گزينه (۱)

$PH_A = ۵ \Rightarrow POH_A = ۱۴ - ۵ = ۹ \Rightarrow [OH^-]_A = ۱۰^{-۹}$

$PH_B = ۸ \Rightarrow POH_B = ۱۴ - ۸ = ۶ \Rightarrow [OH^-]_B = ۱۰^{-۶}$

$[OH^-]_A$　　$۱۰^{-۹}$

⇒ ___ = ___ = ۰/۰۰۱

$[OH^-]_B$　　$۱۰^{-۶}$

۱۵۳- گزينه (۲) : به ازاي هر ۱۰ مرتبه غليظ تر شدن يون H^+ ، PH محلول يك واحد كاهش مي يابد .

۱۵۴- گزينه (۱)　　۱۵۵- گزينه (۳)　　۱۵۶- گزينه (۴)　　۱۵۷- گزينه (۲)　　۱۵۸- گزينه (۱)

۱۵۹- گزينه (۲) : به ازاي هر ۱۰ مرتبه رقيق تر كردن محلول يك باز قوي يا غلظت OH^- ، PH محلول يك واحد كاهش مي يابد .

۱۶۰- گزينه (۲)　　۱۶۱- گزينه (۳)　　۱۶۲- گزينه (۴)　　۱۶۳- گزينه (۳)　　۱۶۴- گزينه (۴)

۱۶۵- گزينه (۴)　　۱۶۶- گزينه (۱)　　۱۶۷- گزينه (۳)　　۱۶۸- گزينه (۴)　　۱۶۹- گزينه (۱)

۱۷۰- گزينه (۱)　　۱۷۱- گزينه (۲)　　۱۷۲- گزينه (۴)　　۱۷۳- گزينه (۴)　　۱۷۴- گزينه (۱)

۱۷۵- گزينه (۲)　　۱۷۶- گزينه (۴)　　۱۷۷- گزينه (۴)

۱۷۸- گزينه (۳)　　۱۰۰۰ − ۹۷۶　　تعداد مول هاي تفكيك شده

تفكيك يوني % = ___ * ۱۰۰ = ___ * ۱۰۰ = %۲/۴

تعداد مول هاي اوليه　　۱۰۰۰

۱۷۹- گزينه (۴)

۱۸۰- گزينه (۴) : چون PH يك واحد افزايش پيدا كرده بنابر اين غلظت اسيد بايستي ۱۰ مرتبه رقيق تر شود يعني :

حجم محلول نهايي = ۱۰ * ۱۰۰ = ۱۰۰۰ ⇒ ۱۰۰۰ − ۱۰۰ = ۹۰۰ ml H_2O

۱۸۱- گزينه (۱) : چون به ازاي تفكيك هر مولكول AB_2 دو يون B^- توليد مي شود بنابر اين ۴۰ مولكول AB_2 تفكيك شده تا ۸۰ يون B^- بوجود آمده است .

تعداد مول هاي تفكيك شده　　۴۰

تفكيك يوني % = ___ * ۱۰۰ = ___ * ۱۰۰ = %۲۵

تعداد مول هاي اوليه　　۱۶۰

H4367M.RZB.IR

۱۸۲- گزینه (۲) ۱۸۳- گزینه (۴) ۱۸۴- گزینه (۱) ۱۸۵- گزینه (۲) ۱۸۶- گزینه (۴)

۱۸۷- گزینه (۳) ۱۸۸- گزینه (۴)

۱۸۹- گزینه (۱)

$[H_3O^+] = M * n * \alpha = ۰/۳ * ۰/۰۰۱ = ۳ * ۱۰^{-۴}$ mol.L

۱۹۰- گزینه (۱) $[OH^-]$

$[H_3O^+][OH^-] = ۱ * ۱۰^{-۱۴}$ ، $[H_3O^+] = ۱۰^{۶}[OH^-] \Rightarrow [H_3O^+] = \frac{[H_3O^+]}{۱۰^{۶}}$

$[H_3O^+] * \frac{[H_3O^+]}{۱۰^{۶}} = ۱ * ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [H_3O^+]^{۲} = ۱۰^{-۸} \Rightarrow [H_3O^+] = ۱۰^{-۴}$ mol.L

$-\log [H_3O^+] = -\log ۱۰^{-۴} = ۴$

PH =

۱۹۱- گزینه (۳)

$= ۲/۹۴ \Rightarrow [H_3O^+] = ۱۰^{-PH} = ۱۰^{-۲/۹۴} = ۱/۱ * ۱۰^{-۳}$

PH

$K_a = \frac{[H_3O^+]^{۲}}{M} = \frac{(۱/۱ * ۱۰^{-۳})^{۲}}{۰/۱} = ۱/۳ * ۱۰^{-۵}$

۱۹۲- گزینه (۱) ۱۹۳- گزینه (۳) ۱۹۴- گزینه (۴) ۱۹۵- گزینه (۲) ۱۹۶- گزینه (۴)

۱۹۷- گزینه (۳) ۱۹۸- گزینه (۴) ۱۹۹- گزینه (۴) ۲۰۰- گزینه (۳) ۲۰۱- گزینه (۴)

۲۰۲- گزینه (۳)

۲۰۳- گزینه (۲)

حجم بر حسب ميلي ليتر * مولاريته = تعداد ميلي مول هاي اسيد = ۰/۲ * ۱۲ = ۲/۴ mmol

حجم بر حسب ميلي ليتر * مولاريته = تعداد ميلي مول هاي باز = ۰/۳ * ۱۶ = ۴/۸ mmol

چون تعداد ميلي مول هاي باز مصرفي دو برابر ميلي مول هاي اسيد مصرفي است بنابر اين كاتيون فلزي باز جانشين دو تا از هيدروژن هاي اسيد شده است .

۲۰۴- گزینه (۳)

۲۰۵- گزینه (۱)

تعداد كل مول ها = M * V = ۰/۲ * ۰/۵ = ۰/۱ mol

درجه تفكيك * عده كل مول ها = تعداد مول هاي تفكيك شده = ۰/۱ * ۰/۰۱۴ = ۰/۰۰۱۴ mol

۲۰۶- گزینه (۱)

تفكيك يوني % = عده مول هاي تفكيك شده / عده كل مول ها * ۱۰۰ = ۳۰ / ۲۰۰۰ * ۱۰۰ = ۱/۵%

۲۰۷- گزینه (۳)

۲۰۸- گزینه (۲)

$K_a = \frac{[H_3O^+]^{۲}}{M} = \frac{(۷ * ۱۰^{-۶})^{۲}}{۰/۱} = \frac{۴۹ * ۱۰^{-۱۲}}{۰/۱} = ۴/۹ * ۱۰^{-۱۰}$

۲۰۹- گزینه (۴) ۲۱۰- گزینه (۳)

۲۱۱- گزینه (۲)

$[OH^-] = ۲ * ۱۰^{-۵} \Rightarrow POH = -\log[OH^-] = -\log ۲ * ۱۰^{-۵} = ۴/۷$

$PH + POH = ۱۴ \Rightarrow PH + ۴/۷ = ۱۴ \Rightarrow PH = ۹/۳$

۲۱۲- گزینه (۱) ۲۱۳- گزینه (۳) ۲۱۴- گزینه (۱) ۲۱۵- گزینه (۳)

۲۱۶- گزینه (۲)

$[\text{اسید}] = \frac{۰/۱ * ۲۰}{۵۰} = \frac{۲}{۵۰} = ۰/۰۴$ mol.L ، $[\text{باز}] = \frac{۰/۰۵ * ۳۰}{۵۰} = ۰/۰۳$ mol.L

[نمك] ۰/۳

H436M.RZB.IR

$PH = PK_a + \frac{\text{[اسید]}}{\text{جرم ماده}} = ۴/۷۵ + \log \frac{۰/۰۵۶}{۰/۴} = ۴/۷۵ + (\log ۳ - \log ۴) = ۴/۷۵ + (۰/۴۸ - ۰/۶) = ۴/۶۳$

۲۱۷- گزینه (۴)

$K_a = ۱/۸ * ۱۰^{-۵}$

$K = \frac{K_a}{[H_2O]} = \frac{۱/۸ * ۱۰^{-۵}}{۵۵/۴} = ۳/۲۴ * ۱۰^{-۷}$

۲۱۸- گزینه (۲)

$PH = ۲ \Rightarrow [H_3O^+] = [HCl] = ۱۰^{-PH} = ۱۰^{-۲} = ۰/۰۱ \text{ mol.L}$

مقدار گرم HCl = تعداد مول ها * جرم مولي = ۰/۰۱ * ۳۶/۵ = ۰/۳۶۵ گرم

تعداد مول ها = مولاریته * حجم بر حسب لیتر = ۰/۰۱ * ۱ = ۰/۰۱ mol

۲۱۹- گزینه (۳)

$[KOH] = [OH^-] = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم مولي} * V} = \frac{n}{V} = \frac{۰/۰۰۱}{۵۶ * ۰/۰۵} = ۲ * ۱۰^{-۲} \text{ mol.L}$

$n = \frac{\text{جرم ماده}}{\text{جرم مولي}} = \frac{۰/۰۵۶}{۵۶} = ۰/۰۰۱ \text{ mol} \Rightarrow$ تعداد مول ها = n

$POH = - \log ۲ * ۱۰^{-۲} = ۱/۷ \Rightarrow PH + POH = ۱۴ \Rightarrow PH = ۱۲/۳$

۲۲۰- گزینه (۱) ۲۲۱- گزینه (۳) ۲۲۲- گزینه (۴)

۲۲۳- گزینه (۱)

$[NaOH] = [OH^-] = \frac{\text{جرم سديم}}{\text{جرم مولي} * V} = \frac{n}{V} = \frac{۰/۰۰۵}{۲۳ * ۰/۵} = ۰/۰۱$

$n(NaOH) = n(OH^-) = \frac{\text{جرم سديم}}{\text{جرم مولي}} = \frac{۰/۱۱۵}{۲۳} = ۰/۰۰۵ \text{ mol} \Rightarrow$

$POH = - \log[OH^-] = - \log ۰/۰۱ = ۲ \Rightarrow PH + POH = ۱۴ \Rightarrow PH + ۲ = ۱۴ \Rightarrow PH = ۱۲$

۲۲۴- گزینه (۳)

$PH + POH = ۱۴ \Rightarrow ۱۲ + POH = ۱۴ \Rightarrow POH = ۲ \Rightarrow N_2 = ۱۰^{-PH} = ۱۰^{-۲} = ۰/۰۱ \text{ mol.L}$

$M_1V_1n_1 = N_2V_2 \Rightarrow ۰/۰۲ * ۱۰ * n = ۰/۰۱ * ۴۰ \Rightarrow n = ۲$

۲۲۵- گزینه (۱)

$[H_3O^+] = ۱۰^{-PH} = ۱۰^{-۹} \text{ mol.L}$

$[H_3O^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = \frac{۱۰^{-۱۴}}{[H_3O^+]} = \frac{۱۰^{-۱۴}}{۱۰^{-۹}} = ۱۰^{-۵} \Rightarrow \frac{[OH^-]}{[H_3O^+]} = \frac{۱۰^{-۵}}{۱۰^{-۹}} = ۱۰۰۰ \Rightarrow [OH^-] = ۱۰۰۰ [H_3O^+]$

۲۲۶- گزینه (۴)

$[H_3O^+] = ۱۰^{-PH} = ۱۰^{-۳} = ۰/۰۰۱ \Rightarrow$ درجه تفکیک یونی $= \frac{\text{غلظت } [H_3O^+]}{\text{غلظت اسید}} = \frac{۰/۰۰۱}{۰/۱} = ۰/۰۱$

۲۲۷- گزینه (۲) ۲۲۸- گزینه (۴)

۲۲۹- گزینه (۱) درصد تفکیک یونی = درجه تفکیک یونی * ۱۰۰ $\Rightarrow$ درجه تفکیک یونی = ۰/۰۰۰۱۴

$[H_3O^+]$ = مولاریته * درجه تفکیک یونی * ظرفیت = ۷ * ۱۰^{-۳} * ۰/۰۰۰۱۴ * ۱ = ۱ * ۱۰^{-۶}

$PH = - \log[H_3O^+] = - \log ۱ * ۱۰^{-۶} = ۶$

۲۳۰- گزینه (۴)

۲۳۱- گزینه (۱)

$N = [OH^-] = \frac{N_1V_1 - N_2V_2}{V_1 + V_2} = \frac{۰/۰۳ * ۵۰ - ۰/۰۱ * ۵۰}{۵۰ + ۵۰} = ۰/۰۱$

$POH = - \log[OH^-] \Rightarrow POH = -\log ۰/۰۱ = ۲ \Rightarrow PH + POH = ۱۴ \Rightarrow PH + ۲ = ۱۴ \Rightarrow PH = ۱۲$

۲۳۲- گزینه (۳)

$PH + POH = ۱۴ \Rightarrow ۱۲ + POH = ۱۴ \Rightarrow POH = ۲ \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-POH} = ۱۰^{-۲} = ۰/۰۱ \text{ mol.L}$

$[OH^-] = M * \alpha * n \Rightarrow ۰/۰۱ = M * ۰/۱ * ۱ \Rightarrow M = ۰/۱ \text{ mol.L}$

۲۳۳- گزینه (۲)

$PH + POH = ۱۴ \Rightarrow ۱۰ + POH = ۱۴ \Rightarrow POH = ۴ \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-POH} = ۱۰^{-۴} \text{ mol.L}$

$[OH^-]$ غلظت مولي ۱ ۱۰^{-۴}

H436TM.RZB.IR

تفكيك يوني % = ـــــ * ۱۰۰ = ـــ * ۱۰۰ =ـ %۰/۰۵

غلظت مولي محلول آمونياك ۰/۲ ۲۰

۲۳۴- گزينه (۳)

۲۳۵- گزينه (۴)

$[H_3O^+] = [HCl] = M = ۱۰^{-PH} = ۱۰^{-۳} \Rightarrow N_1 = M * n = ۰/۰۰۱ * ۱ = ۰/۰۰۱$

$N_2 = M * n = ۰/۰۱ * ۱ = ۰/۰۱$

$N_1V_1 = N_2V_2 \Rightarrow ۰/۰۰۱ * ۲۰ = ۰/۰۱ * V_2 \Rightarrow V_2 = ۲ ml$

۲۳۶- گزينه (۴) ۲۳۷- گزينه (۳) ۲۳۸- گزينه (۳) ۲۳۹- گزينه (۳) ۲۴۰- گزينه (۲)

۲۴۱- گزينه (۱) ۲۴۲- گزينه (۳) ۲۴۳- گزينه (۳) ۲۴۴- گزينه (۲) ۲۴۵- گزينه (۲)

۲۴۶- گزينه (۴) ۲۴۷- گزينه (۱) ۲۴۸- گزينه (۴) ۲۴۹- گزينه (۱) ۲۵۰- گزينه (۲)

۲۵۱- گزينه (۱) ۲۵۲- گزينه (۳)

۲۵۳- گزينه (۲)

$[H_3O^+] = ۱۰^{-PH} = ۱۰^{-۶/۳} = \text{antilog } ۰/۷ * ۱۰^{-۷} = ۵ * ۱۰^{-۷} mol.L$

آب خالص داريم : $[H_3O^+] = [OH^-]$

$K_W = [H_3O^+][OH^-] = ۵ * ۱۰^{-۷} * ۵ * ۱۰^{-۷} = ۲۵ * ۱۰^{-۱۴} = ۲/۵ * ۱۰^{-۱۳}$

۲۵۴- گزينه (۳) ۲۵۵- گزينه (۲) ۲۵۶- گزينه (۱) ۲۵۷- گزينه (۴) ۲۵۸- گزينه (۴)

۲۵۹- گزينه (۱) ۲۶۰- گزينه (۳) ۲۶۱- گزينه (۱) ۲۶۲- گزينه (۲) ۲۶۳- گزينه (۴)

۲۶۴- گزينه (۲) ۲۶۵- گزينه (۳) ۲۶۶- گزينه (۱) ۲۶۷- گزينه (۳)

۲۶۸- گزينه (۴)

درصد تفكيك يوني = $\alpha * ۱۰۰ \Rightarrow ۲/۴ = \alpha * ۱۰۰ \Rightarrow \alpha = ۰/۰۲۴$

$= M * \alpha * n = ۰/۱ * ۰/۰۲۴ * ۱ = ۲/۴ * ۱۰^{-۳} mol.L$

$[H_3O^+]$

$= - \log ۲/۴ * ۱۰^{-۳} = - \log ۲/۴ - \log ۱۰^{-۳} = - ۰/۳۸ + ۳ = ۲/۶۲$

PH

۲۶۹- گزينه (۲)

$[H_3O^+] = [HCl] = ۰/۰۱ \Rightarrow [H_3O^+][OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow ۱۰^{-۲} * [OH^-] = ۱۰^{-۱۴} \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۱۲} mol.L$

تعداد مول ها = مولاريته * حجم برحسب ليتر = ۰/۰۱ * ۰/۱ = ۰/۰۰۱ mol

مقدار گرم HCl = تعداد مول ها * جرم مولي = ۰/۰۰۱ * ۳۶/۵ = ۰/۰۳۶۵ گرم

۲۷۰- گزينه (۱) : به ازاي هر ۱۰ مرتبه رقيق كردن يك اسيد PH آن يك واحد افزايش مي يابد .

جحم محلول جديد = ۳ mlHCl + ۲۹۷ ml H_2O = ۳۰۰ ml

$PH = ۲ + ۲ = ۴ \Rightarrow$ ۳۰۰ : ۳ = ۱۰۰ $\Rightarrow$ واحد PH افزايش مي يابد = ۱۰ * ۱۰ = ۱ + ۱ = ۲

۲۷۲- گزينه (۲) ۲۷۳- گزينه (۳) ۲۷۴- گزينه (۱)

۲۷۵- گزينه (۳)

$N_1V_1 = N_2V_2$ ، $N = M * n \Rightarrow M_1V_1n_1 = M_2V_2n_2 \Rightarrow ۰/۱ * ۲۵ * ۱ = ۰/۲ * V_2 * ۱ = ۱۲/۵ ml$

۲۷۶- گزينه (۱)

۲۷۷- گزينه (۳)

$M_1V_1n_1 = M_2V_2n_2$

تعداد مول ها = $M_1 * V_1$

$\Rightarrow$ تعداد مول ها * $n_1 = M_2V_2n_2 \Rightarrow ۲ * n = ۰/۱ * ۰/۰۶ * ۱ \quad n = ۳ mol$

۲۷۸- گزينه (۱)

فصل چهارم :
قابلیت حل شدن و رسوب گیری

H4367.RZB.IR

محلو هاي سير شده – سير نشده و فراسير شده :

محلول سير شده : محلولي كه در يك دماي معين در آن ماده حل شده با ماده حل نشده در تعادل باشد يا محلولي كه ماده حل شونده ديگر در آن دما در آن حل نشود محلول سير شده مي گويند يعني سرعت حل شدن با سرعت ته نشين شدن برابر است .

محلول سير نشده : محلولي كه در يك دماي معين بتوان ماده حل شونده در آن حل كرد يا محلولي كه غلظت آن كم تر از محلول سير شده باشد محلول سير نشده مي گويند و يك محلول سير نشده در حال تعادل نيست يعني سرعت حل شدن بيش تر از سرعت ته نشين شدن است .

محلول فراسيرشده : محلولي كه مقدار ماده حل شدني در يك دماي معين بيش تر از مقدار اين ماده به هنگام تعادل است كه براي اين كار بايستي در انحلال هاي گرماگير دما را افزايش داد و مقدار ماده حل شدني بيش تري در حلال حل كرد و محلول سير شده حاصل را به تريج سرد كرد و محلول فراسير شده بدست آورد. محلول هاي فراسير شده ناپايدار هستند يعني اگر محلول تكان بخورد و يا يك بلور از نمك مربوط داخل آن بگذاريم زيادي ماده حل شونده به سرعت متبلور و رسوب مي كند و يك محلول فراسير شده در حال تعادل نيست يعني سرعت ته نشين شدن بيش تر از سرعت حل شدن است .

مثال : در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد اگر غلظت محلول سديم كلريد mol/L ۶/۲ باشد محلول سير شده است و اگر غلظت آن كم تر از mol/L ۶/۲ باشد سير نشده و اگر بيش تر از mol/L ۶/۲ باشد فراسير شده است .

حلاليت : به تعداد مول هاي ماده حل شونده در يك ليتر محلول در دماي معين به تعادل مي رسد يا محلول سيرشده اي بوجود مي آيد يا به مقدار گرم هاي ماده حل شونده در ۱۰۰ گرم حلال در محلول سير شده آن است .

عوامل موثر برقابليت حل شدن :

۱- ماهيت حلال و جسم حل شونده : كه اين اثر را در فصل (۲) توضيح داده شد .

۲- دما ۳- فشار ۴- يون مشترك ۵- PH محلول

تاثير دما بر قابليت حل شدن :

افزايش دما قابليت حل شدن انحلال هاي گرماگير را افزايش و انحلال هاي گرمازا را كاهش مي دهد و با كاهش دما بر عكس . (طبق اصل لوشاتليه)

نكته ۱ : با افزايش دما حلاليت گازها كاهش مي يابد زيرا اولا" با افزايش دما تحرك مولكول هاي گازي بيش تر مي شود و تعداد زيادي از مولكول هاي حل شده انرژي لازم براي خارج شدن از محلول را كسب مي كنند و ثانيا" انحلال گازها به جزء گازهاي نجيب در آب گرمازا مي باشد .

تاثير فشار بر قابليت حل شدن :

فشار فقط روي قابليت حل شدن گازها تاثير دارد و با افزايش فشار قابليت حل شدن گازها زياد مي شود يعني هر چه فشار زيادتر باشد فاصله بين مولكول هاي گاز كم تر مي شود و تعداد برخوردهاي مولكول هاي گاز با سطح مايع بيش تر مي شوند در نتيجه تعداد مولكول هاي بيش تري از گاز در حلال حل مي شود .

نكته ۲ : قابليت انحلال گازهاي كامل در مايعات از قانون هنري پيروي مي كند يعني در دماي ثابت حجم گاز حل شده در ليتر با فشار رابطه مستقيم دارد . ($C = K * P$) كه در اين رابطه :
P = فشار C = حجم گاز حل شده در ليتر K = مقدار ثابت كه ضريب انحلال گاز ناميده مي شود .
گازهايي كه با حلال واكنش شيميايي مي دهند از اين قانون پيروي نمي كنند مانند حل شدن گازهاي Cl_2 , SO_3 , CO_2 , SO_2 در آب .

اثر يون مشترك بر قابليت حل شدن :

اگر به يك محلول سير شده كه در حال تعادل است محلولي به آن اضافه كنيم كه با آن يون مشترك داشته باشد رسوب بيش تري تشكيل مي شود يا قابليت حل شدن كم مي شود اين پديده را اثر يون مشترك مي گويند و دليل انحلال پذيري كم تر را مي توان توسط اصل لوشاتليه توجيه كرد .

مثال : اگر محلول HCl ۱۲ مولار را به محلول سير شده ي NaCl اضافه كنيم NaCl رسوب خواهد كرد يعني افزودن يون مشترك Cl^- به محلول سير شده NaCl تعادل $NaCl_{(s)} \rightleftharpoons Na^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)}$ به سمت چپ جابجا مي كند و اگر محلول ۱۰ مولار سديم هيدرواكسيد به محلول فوق اضافه كنيم واكنشي مشابه انجام مي شود كه در اين مورد يون مشترك Na^+ است .

اثر PH بر قابليت حل شدن :

حلاليت يك رسوب كه آنيون آن از يك اسيد ضعيف گرفته شده است در حضور اسيد اضافه شده (كاهش PH) افزايش مي يابد زيرا اسيد تمايل به تركيب شدن با آنيون داشته و در نتيجه غلظت آنيون را در محلول كاهش مي دهد .

حلاليت يك رسوب كه كاتيون آن از يك باز ضعيف گرفته شده است در حضور باز اضافه شده (افزايش PH) افزايش مي يابد زيا باز تمايل به تركيب شدن با كاتيون داشته و در نتيجه غلظت كاتيون در محلول كاهش مي يابد .

نكته ۳ : حلاليت رسوبات خنثي با تغيير PH تغييري نمي كنند يعني PH روي حلاليت رسوبات خنثي تاثيري ندارد .

نكته ۴ : حلاليت هيدرواكسيدهاي سارق بك (سرب - آلومينيم - روي - قلع - بريليم و كروم) هم با افزايش PH و هم با كاهش PH افزايش مي يابد زيرا اين مواد آمفوليت هستند و در محيط اسيدي به علت خنثي شدن OH^- با H^+ اسيد غلظت OH^- را كاهش مي دهند در نتيجه حلاليت افزايش مي يابد و در محيط بازي به علت تشكيل كمپلكس حلاليت افزايش مي يابد يعني :

در محيط اسيدي : $Al(OH)_{3(s)} + 3H^+_{(aq)} \rightarrow Al^{3+}_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$

در محيط بازي : $Al(OH)_{3(s)} + OH^-_{(aq)} \rightarrow AlO_2^-{}_{(aq)} + 2H_2O_{(l)}$

حاصل ضرب حلاليت K_{SP} :

اگر به محلول نقره نيترات قطره قطره آب نمك اضافه كنيم رسوب سفيد رنگ نقره كلريد تشكيل مي شود .

$AgNO_{3(aq)} + NaCl_{(aq)} \rightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$

يا $(Ag^+, NO_3^-) + (Na^+, Cl^-) \rightarrow (Na^+, NO_3^-) + AgCl_{(s)}$

افزايش آب نمك را آنقدر ادامه مي دهيم تا مطمئن شويم كه ديگر واكنشي انجام نمي گيرد . در اين صورت به نظر مي سد كه كليه يون هاي Ag^+ با يون هاي Cl^- به رسوب AgCl تبديل شده و ديگر يون Ag^+ در محلول وجود ندارد .

حال اگر چند قطره محلول پتاسيم يديد KI به محلول اضافه كنيم مشاهده مي كنيم كه رسوب زرد رنگ AgIبوجود مي آيد كه نشان مي دهد در محلول مقداري يون Ag^+ وجود دارد يعني :

$$Ag^+ + (K^+, I^-) \rightarrow AgI_{(s)} + K^+$$

اين آزمايش نشان مي دهد كه ميان رسوب AgCl و يون هاي تشكيل دهنده آن يعني Ag^+ و Cl^- تعادل زير برقرار است .

$$Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \rightleftharpoons AgCl_{(s)}$$

به بيان ديگر با وجود ته نشين شدن رسوب AgCl مقدار كمي از يون هاي Ag^+ هم در محلول وجود دارد و رابطه تعادلي محلول نقره كلريد را به صورت زير مي نويسيم .

$$AgCl_{(s)} \rightleftharpoons Ag^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} \qquad K = \frac{[Ag^+][Cl^-]}{[AgCl]}$$

چون AgCl به مقدار خيلي كم در آب حل مي شود بنابر اين مقدار آن را ثابت در نظر مي گيريم و حاصل ضرب اين دو مقدار ثابت يعني K و [AgCl] را با K_{SP} نشان مي دهيم .

$$[Ag^+][Cl^-] = K\,[AgCl] = K_{SP}$$

مقدارثابت K_{SP} كه حاصل ضرب غلظت يون هاي حاصل از حل شدن مي باشد ثابت حاصل ضرب انحلالي ناميده مي شود .

اين مقدار در مورد نقره كلريد در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد برابر با $۱/۷ * ۱۰^{-۱۰}$ مي باشد يعني با افزايش غلظت يون هاي Ag^+ در دماي ثابت بايد غلظت يون هاي Cl^- كاهش يابد و بر عكس .

نكته ۵ :

هر چه غلظت يكي از يون هاي حاصل از انحلال نمك هاي كم محلول و نامحلول در آب بيش تر باشد غلظت يون ديگر كم تر است چون حاصل ضرب غلظت يون ها به توان ضرايب استوكيومتري مربوطه در دماي ثابت مقدار ثابتي است . (K_{SP})

نكته ۶ :

واكنش هايي كه توليد موادي با حلاليت كم مي كنند كاربد وسيعي در سه فرآيند مهم تجزيه اي دارند يعني :

۱) جداسازي يك گونه در نمونه به صورت يك رسوب از ساير مواد قابل حلي كه موجب اختلال در اندازه گيري گونه مورد نظر در نمونه مي شود .

۲) تجزيه ي وزني كه در آن رسوبي تشكيل مي شود كه وزن آن از نظر شيميايي به مقدار گونه مورد نظر مرتبط است .

۳) تجزيه ي حجمي كه بر مبناي تعيين حجم يك محلول تيتره استانداردي كه براي رسوب دادن كامل گونه مورد نظر نياز است .

<u>كاربردهاي K_{SP} :</u>

۱) تعيين غلظت يك يون با معلوم بودن غلظت يون ديگر .

۲) تعيين قابليت حل شدن از روي ثابت حاصل ضرب حلاليت .

۳) پيش بيني تشكيل رسوب از روي ثابت حاصل ضرب حلاليت .

نکته ۷ :

برا تعيين قابليت حل شدن يا حلاليت يك نمك در معادله ي حل شدن آن به جاي هر يون S (حلاليت) قرار مي دهيم و رابطه ي بين S و K_{SP} بدست مي آوريم يعني :

- اگر فرمول تجربي نمك به صورت AB باشد $K_{SP} = S^2$ است .
- اگر فرمول تجربي نمك به صورت AB_2 يا A_2B باشد $K_{SP} = 4S^3$ است .
- اگر فرمول تجربي نمك به صورت AB_3 يا A_3B باشد $K_{SP} = 27S^4$ است .
- اگر فرمول تجربي نمك به صورت A_2B_3 يا A_3B_2 باشد $K_{SP} = 108S^5$

نکته ۸ :

براي پيش بيني تشكيل رسوب از روي حاصل ضرب حلاليت ، ابتدا غلظت يون ها را در محلول مورد نظر حساب مي كنيم و حاصل ضرب انحلالي را از روي غلظت يون هاي مربوطه به دست مي آوريم و آن را با K_{SP} مربوطه مقايسه مي كنيم اگر حاصل ضرب انحلالي به دست آمده از K_{SP} كم تر باشد رسوب تشكيل نمي شود و اگر بزرگ تر باشد رسوب تشكيل خواهد شد يعني :

رسوب تشكيل مي شود ⇒ حاصل ضرب غلظت يون ها > K_{SP}

بتوان ضرايب استوكيومتري

نکته ۹ :

اگر حلاليت يك تركيب كمتر از ۰/۰۰۱ مول بر ليتر باشد آن تركيب نامحلول است و اگر حلاليت تركيبي بيشتر از ۰/۱ مول بر ليتر باشد آن تركيب محلول است و اگر حلاليت يك تركيب كمتر از ۰/۱ و بيشتر از ۰/۰۰۱ مول بر ليتر باشد آن تركيب كم محلول است .

تست هاي فصل چهارم

۲۷۹- اگر غلظت يون كلريد موجود در آب دريا ۰/۵۳ مولار باشد و آب دريا در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد نسبت به AgCl سير شده باشد غلظت يون Ag^+ چقدر است. ($K_{SP}(AgCl) = ۱/۷ * ۱۰^{-۱۰}$)

۱) $۱/۷ * ۱۰^{-۱۰}$ ۲) $۳/۲ * ۱۰^{-۱۰}$ ۳) $۱/۳ * ۱۰^{-۵}$ ۴) $۵/۳ * ۱۰^{-۸}$

۲۸۰- اگر حاصل ضرب حلاليت نمك هاي AgBr , AgOH , AgCl و TlI در آب در دماي ۲۵ درجه سلسيوس به ترتيب برابر با $۱۰^{-۱۵} * ۵$ ، $۱۰^{-۸} * ۲$ ، $۱۰^{-۱۰} * ۱/۸$ و $۱۰^{-۸} * ۶/۵$ باشد قابليت حل شدن كدام نمك در اين دما بيش تر است.

۱) TlI ۲) AgCl ۳) AgOH ۴) AgBr

۲۸۱- اگر دو حجم مساوي از محلول ۰/۰۲ مولار نقره نيترات و هيدروكلريك اسيد با هم مخلوط شده باشندو ثابت حاصل ضرب حلاليت نقره كلريد برابر با $۱۰^{-۱۰} * ۱/۸$ باشد غلظت اسيد چقدر باشد تا محلول شروع به رسوب كردن كند ؟

۱) $۱۰^{-۹} * ۱/۸$ ۲) $۱۰^{-۸} * ۱/۸$ ۳) $۱۰^{-۸} * ۳/۶$ ۴) $۱۰^{-۹} * ۳/۶$

۲۸۲- يك رسوب ممكن است در اثر اضافه كردن يك تر كيب شيميايي و يا در اثر الكتروليز به وجود آيد كه اين عمل را به ترتيب رسوب گيري ..... و رسوب گيري ..... مي نامند.

۱) شيميايي – وزن سنجي ۲) هم رسوبي – الكتريكي ۳) هم رسوبي – وزن سنجي ۴) شيميايي – الكتريكي

۲۸۳- ثابت حاصل ضرب هاليدهاي نقره AgF , AgCl , AgBr و AgI به ترتيب كم مي شود با توجه به آن ها در واكنش زير به جاي X كدام هالوژن قرار گيرد تا واكنش انجام پذير باشد. $AgCl + X^- \rightarrow AgX + Cl^-$

۱) F ۲) Br ۳) I ۴) I , Br

۲۸۴- كدام عبارت در مورد محلول ها نادرست است.

۱) محلولي كه در آن ماده ي ماده حل شده در تعادل با ماده حل نشده باشد محلول سير شده ناميده مي شود.

۲) قابليت حل شدن يك ماده در حلال را برحسب مول هاي حل شده در يك ليتر محلول يا گرم هاي حل شده در ۱۰۰ گرم حلال در محلول سير شده آن است.

۳) حلاليت سديم كلريد در دماي ۲۵ درجه سلسيوس برابر با ۶/۲ mol/L مي باشد.

۴) يك محلول فراسير شده همانند يك محلول سير شده در تعادل است.

۲۸۵- كدام يك از عوامل زير در قابليت حل شدن مواد جامد در يك حلال موثر نيست ؟

۱) دما ۲) فشار ۳) يون مشترك ۴) PH

۲۸۶- كدام عامل زير هميشه قابليت حل شدن را كاهش مي دهد.

۱) دما ۲) فشار ۳) يون مشترك ۴) PH

۲۸۷- در كدام يك از هيدرواكسيدهاي زير با افزايش PH حلاليت آن زياد مي شود.

۱) $Ca(OH)_2$ ۲) $Pb(OH)_2$ ۳) $Fe(OH)_2$ ۴) $Mg(OH)_2$

۲۸۸- كدام يك از نمك هاي زير با كاهش PH حلاليت آن زياد مي شود.

۱) باريم كربنات ۲) آمونيم كلريد ۳) سديم كلريد ۴) آمونيم استات

۲۸۹- كدام يك از نمك هاي زير تغييرات PH روي قابليت حل شدن آن ها در دماي معين تاثير ندارد.

۱) $CaCO_3$ ۲) NaCl ۳) K_2S ۴) $AlCl_3$

۲۹۰- كاتيون M^{2+} با يون هاي F^- , CO_3^{2-} , CrO_4^{2-} و SO_4^{2-} رسوب تشكيل مي دهد و ثابت حاصل ضرب حلاليت آن ها به صورت زير است براي اندازه گيري كاتيون M^{2+} از كدام آنيون در تجزيه وزني استفاده مي شود.

($K_{SP}(MF_2) = ۲/۵ * ۱۰^{-۹}$ ، $K_{SP}(MCrO_4) = ۲/۲ * ۱۰^{-۵}$ ، $K_{SP}(MCO_3) = ۱/۱ * ۱۰^{-۱۰}$ و $K_{SP}(MSO_4) = ۳/۲ * ۱۰^{-۷}$)

H436M.RZB.IR

۱) F^- ۲) CO_3^{2-} ۳) CrO_4^{2-} ۴) SO_4^{2-}

۲۹۱- ثابت حاصل ضرب حلاليت براي كدام ماده زير در نظر گرفته نمي شود.

۱) پتاسيم هيدرواكسيد ۲) كلسيم كربنات ۳) نقره كلريد ۴) باريم سولفات

۲۹۲- ثابت حاصل ضرب حلاليت كلسيم سولفات در دماي ۲۵ درجه سلسيوس برابر با $۳/۶ * ۱۰^{-۵}$ مي باشد در ۱۰۰ ميلي ليتر از محلول سير شده اين محلول چند گرم نمك وجود دارد. ($O = ۱۶$ ، $S = ۳۲$ ، $Ca = ۴۰$)

۱) ۸۱/۶ ۲) ۸/۱۶ ۳) ۰/۰۸۱۶ ۴) ۰/۱۶۳۲

۲۹۳- PH محلول سير شده اي از كلسيم هيدرواكسيد در دماي معين برابر با ۱۱ است ثابت حاصل ضرب حلاليت محلول در آن دما چقدر است.

۱) $۵ * ۱۰^{-۷}$ ۲) $۵ * ۱۰^{-۱۰}$ ۳) $۲/۵ * ۱۰^{-۱۰}$ ۴) $۲/۵ * ۱۰^{-۷}$

۲۹۴- حاصل ضرب حلاليت كبالت (II) سولفيد در دماي معين برابر $۴ * ۱۰^{-۲۲}$ است قابليت حل شدن آن بر حسب گرم در ليتر چقدر است. ($S = ۳۲$ ، $Co = ۵۹$)

۱) $۲ * ۱۰^{-۱۳}$ ۲) $۱۸ * ۱۰^{-۱۳}$ ۳) $۱/۸۲ * ۱۰^{-۹}$ ۴) $۱۸/۲ * ۱۰^{-۹}$

۲۹۵- اگر ثابت حاصل ضرب حلاليت روي هيدرواكسيد در دماي معين برابر با $۱/۸ * ۱۰^{-۱۴}$ اين نمك .....

۱) محلول است ۲) كم محلول است ۳) نامحلول است ۴) حلاليت بالايي دارد

۲۹۶- ثابت حاضل ضرب حلاليت نقره هيدرواكسيد در دماي معين برابر $۱ * ۱۰^{-۱۰}$ مي باشد PH محلول سير شده اين تركيب كدام است.

۱) ۱۰ ۲) ۹ ۳) ۴ ۴) ۵

۲۹۷- ثابت حاصل ضرب ليتم كربنات (Li_2CO_3) در دماي معين برابر $۳/۲ * ۱۰^{-۸}$ است غلظت مولي Li^+ چقدر است.

۱) $۲ * ۱۰^{-۳}$ ۲) $۴ * ۱۰^{-۴}$ ۳) $۴ * ۱۰^{-۳}$ ۴) $۲ * ۱۰^{-۴}$

۲۹۸- قابليت حل شدن كدام نمك زير در آب بيش تر است.

۱) $K_{SP} = 6.3 * 10^{-6}$, $PbBr_2$ ۲) $K_{SP} = 1.7 * 10^{-5}$, $PbCl_2$

۳) $K_{SP} = 8 * 10^{-28}$, PbS ۴) $K_{SP} = 8.7 * 10^{-9}$, PbI_2

۲۹۹- اگر قابليت حل شدن CaF_2 در آب در دماي معين ۰/۰۰۲ مول در ليتر باشد ثابت حاصل ضرب حلاليت اين نمك در آن دما چقدر است.

۱) $۱/۶ * ۱۰^{-۸}$ ۲) $۱/۶ * ۱۰^{-۱۰}$ ۳) $۳/۲ * ۱۰^{-۸}$ ۴) $۳/۲ * ۱۰^{-۹}$

۳۰۰- به محلول سير شده اي از نقره كلريد مقداري محلول پتاسيم يديد ۰/۱M اضافه مي كنيم آيا رسوبي تشكيل مي شود ؟ چرا؟

($K_{SP}(AgCl) = ۱ * ۱۰^{-۱۲}$ ، $K_{SP}(AgI) = ۱ * ۱۰^{-۱۶}$)

۱) بله ، زيرا حلاليت نقره يديد كم تر از حلاليت نقره كلريد است .

۲) بله ، زيرا نقره يديد سنگين تر است و رسوب مي كند .

۳) خير ، زيرا نقره كلريد به حد اشباع در محلول وجود دارد .

۴) خير ، زيرا غلظت محلول پتاسيم يديد كافي نيست .

۳۰۱- رسوب AgCl در كنار محلول سير شده آن وجود دارد اندكي KCl به محلول مي افزائيم كدام يك از تغييرات احتمالي زير در اين مورد نادرست است ؟

۱) از غلظت يون Ag^+ كاسته مي شود .

۲) بر مقدار رسوب AgCl افزوده مي گردد .

۳) غلظت يون Cl^- در محلول نهايي كاهش مي يابد .

۴) رسوب سفيد رنگي در محلول آشكار مي شود .

۳۰۲- با كاهش PH حلاليت $BaCO_3$ در آب چه تغييري مي كند ؟

۱) افزايش مي يابد ۲) كاهش مي يابد ۳) نصف مي شود ۴) دو برابر مي شود

۳۰۳- غلظت Mg^{2+} در يك محلول در حال تعادل با $Mg(OH)_2$ در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد برابر با ۰/۱ M است غلظت OH^- كدام است . ($K_{SP}(Mg(OH)_2) = ۱ * ۱۰^{-۱۱}$)

۱) $۱ * ۱۰^{-۵}$ ۲) $۱ * ۱۰^{-۲}$ ۳) $۱ * ۱۰^{-۱}$ ۴) ۱۰

۳۰۴- خالص كردن يك جامد از طريق « تبلور مجدد » تاثير كدام عامل را بر قابليت حل شدن مواد را نشان مي دهد ؟

۱) دما ۲) فشار ۳) ماهيت حلال ۴) يون مشترك

۳۰۵- هر ليتر محلول سير شده AgI در دماي معمولي $۱ * ۱۰^{-۸}$ مول Ag^+ دارد ثابت حاصل ضرب انحلالي نقره يديد كدام است ؟

۱) $۱ * ۱۰^{-۱۶}$ ۲) $۲ * ۱۰^{-۱۶}$ ۳) $۱ * ۱۰^{-۸}$ ۴) $۲ * ۱۰^{-۸}$

۳۰۶- حلاليت سديم كلريد در كدام يك از حلال يا محلول هاي زير بيش تر است .

۱) هيدروكلريك اسيد ۲) آب خالص ۳) كلسيم كلريد ۴) سديم هيدرواكسيد

۳۰۷- كدام گزينه رابطه بين حلاليت و K_{SP} را براي محلول Ag_2CrO_4 را به درستي نشان مي دهد .

۱) $K_{SP} = 4S^3$ ۲) $K_{SP} = S^2$ ۳) $K_{SP} = 27S^4$ ۴) $K_{SP} = 108S^5$

۳۰۸- اگر در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد ثابت حاصل ضرب حلاليت كلسيم فلوئورايد برابر با $۳/۲ * ۱۰^{-۱۱}$ باشد قابليت حل شدن آن در اين دما كدام است .

۱) $۱/۸ * ۱۰^{-۶}$ ۲) $۹ * ۱۰^{-۴}$ ۳) $۲ * ۱۰^{-۴}$ ۴) $۲/۷ * ۱۰^{-۴}$

۳۰۹- محلول حاوي استرانسيم نيترات و باريم نيترات هر كدام به غلظت ۰/۰۴ مولار را با حجمي مساوي از محلول پتاسيم كرومات به غلظت تقريبي ۰/۰۱ مولار مخلوط مي كنيم كدام گزينه اتفاق مي افتد

($K_{SP}(SrCrO_4) = ۲ * ۱۰^{-۵}$ و $K_{SP}(BaCrO_4) = ۲ * ۱۰^{-۱۰}$)

۱) تنها رسوب استرانسيم كرومات تشكيل مي شود ۲) تنها رسوب باريم كرومات تشكيل مي شود

۳) هر دو رسوب تشكيل مي شوند ۴) هيچ كدام رسوب نمي كنند

H4367M.RZB.IR

پاسخ تست هاي فصل چهارم

۲۷۹- گزينه (۲)

$K_{SP} = [Ag^+][Cl^-] \Rightarrow [Ag^+] * ۰/۵۳ = ۱/۷ * ۱۰^{-۱۰} \Rightarrow [Ag^+] = ۳/۲ * ۱۰^{-۱۰}\ mol.L^{-1}$

۲۸۰- گزينه (۱) : اگر تعداد ذرات تشكيل دهنده ي چند نمك برابر باشد هر چه حاصل ضرب حلاليت K_{SP} بزرگ تر باشد حلاليت آن نمك بيشتر است .

۲۸۱- گزينه (۳) چون حجم محلول دو برابر شده غلظت يون نقره نصف مي شود يعني : $[Ag^+] = ۰/۰۱$

$K_{SP} = [Ag^+][Cl^-] \Rightarrow ۱/۸ * ۱۰^{-۱۰} = ۰/۰۱ * [Cl^-] \Rightarrow [Cl^-] = ۱/۸ * ۱۰^{-۸}\ mol.L^{-1}$

$[HCl] = [Cl^-] = ۱/۸ * ۱۰^{-۸}\ mol.L \Rightarrow [HCl]$ اوليه $= ۱/۸ * ۱۰^{-۸} * ۲ = ۳/۶ * ۱۰^{-۸}\ mol.L^{-1}$

۲۸۲- گزينه (۴) ۲۸۳- گزينه (۴) ۲۸۴- گزينه (۴) ۲۸۵- گزينه (۲) ۲۸۶- گزينه (۳)

۲۸۷- گزينه (۲) ۲۸۸- گزينه (۱) ۲۸۹- گزينه (۲) ۲۹۰- گزينه (۲) ۲۹۰- گزينه (۱)

۲۹۱- گزينه (۱)

۲۹۲- گزينه (۳)

$[Ca^{2+}][SO_4^{2-}] = S * S = S^2 \Rightarrow ۳/۶ * ۱۰^{-۵} = S^2 \Rightarrow S = ۰/۰۰۶\ mol.L^{-1}$

K_{SP} =

گرم $= ۰/۰۸۱۶ = ۰/۱ * ۱۳۶ * ۰/۰۰۶ =$ حجم * جرم مولي * تعداد مول ها = مقدار گرم

نمك

۲۹۳- گزينه (۲)

$POH = ۱۴ - ۱۱ \Rightarrow POH = ۱۴ \Rightarrow POH = ۳ \Rightarrow [OH^-] = ۱۰^{-۳} = ۰/۰۰۱\ mol.L^{-1}$

$PH + POH = ۱۴$

$Ca(OH)_2 \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2OH^-$ $K_{SP} = ۴S^۳$

$[OH^-] = ۲S$

$\Rightarrow ۲S = ۰/۰۰۱ \Rightarrow S = ۵ * ۱۰^{-۴}\ mol.L^-$

$K_{SP} = ۴ S^۳ = ۴ (۵ * ۱۰^{-۴})^۳ = ۵۰۰ * ۱۰^{-۱۲} = ۵ * ۱۰^{-۱۰}$

۲۹۴- گزينه (۳)

$CoS \rightleftharpoons Co^{2+} + S^{2-}$ $K_{SP} = S^۲ \Rightarrow ۴ * ۱۰^{-۲۲} = S^۲ \Rightarrow S = ۲ * ۱۰^{-۱۱}\ mol.L^{-1}$

$\Rightarrow$

گرم بر ليتر $= ۱/۸۲ * ۱۰^{-۹} = ۱۸۲ * ۱۰^{-۱۱} = ۹۱ * ۲ * ۱۰^{-۱۱} =$ جرم مولي * مولاريته = غلظت معمولي

۲۹۵- گزينه (۳)

$Zn(OH)_2 \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2OH^-$

$K_{SP} = ۴ S^۳ \Rightarrow ۱/۸ * ۱۰^{-۱۵} = ۴ S^۳ \Rightarrow S = ۱/۶۵ * ۱۰^{-۵}\ mol.L^{-1}$

نامحلول است چون حلاليت آن از ۰/۰۰۱ مول در ليتر كمتر است يعني اگر حلاليت يك تركيب از ۰/۱ مول در ليتر بيشتر باشد آن تركيب محلول است و اگر حلاليت آن بين ۰/۰۰۱ - ۰/۱ مول در ليتر باشد آن تركيب كم محلول است و اگر حلاليت آن كمتر از ۰/۰۰۱ مول در ليتر باشد نامحلول است .

۲۹۶- گزينه (۲)

$AgOH_{(S)} \rightleftharpoons Ag^+ + OH^-$ $K_{SP} = S^۲$

$۱۰^{-۱۰} = S^۲ \Rightarrow [OH^-] = S = ۱ * ۱۰^{-۵}\ mol.L^{-1}$

۱ *

$= -\log[OH^-] = -\log ۱ * ۱۰^{-۵} = ۵ \Rightarrow PH + POH = ۱۴ \Rightarrow PH + ۵ = ۱۴ \Rightarrow PH = ۹$

POH

۲۹۷- گزینه (۳)

$Li_2CO_{3\,(S)} \rightleftharpoons 2Li^+ + CO_3^{2-} \qquad K_{SP} = ۳/۲ * ۱۰^{-۸}$

$۲S)^۳ * S \quad K_{SP} = ۴S^۳ \Rightarrow ۳/۲ * ۱۰^{-۸} = ۴S^۳ \Rightarrow S = ۲ * ۱۰^{-۳}\ mol.L^{-1}$

$K_{SP} = ($

$۲ * ۲ * ۱۰^{-۳} = ۴ * ۱۰^{-۳}\ mol.L^{-1}$

$[Li^+] = ۲S =$

۲۹۸- گزینه (۲)

۲۹۹- گزینه (۳)

$CaF_{2\,(S)} \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2F^-$

$S * (۲S)^۲ = ۴S^۳ = ۴(۲ * ۱۰^{-۳})^۳ \Rightarrow K_{SP} = ۳/۲ * ۱۰^{-۸}$

$K_{SP} =$

۳۰۰- گزینه (۱) ۳۰۱- گزینه (۳) ۳۰۲- گزینه (۱)

۳۰۳- گزینه (۱)

$Mg(OH)_{2\,(S)} \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2OH^-$

$[Mg^{2+}][OH^-]^۲ \Rightarrow ۱ * ۱۰^{-۱۱} = ۰/۱ * [OH^-]^۲ \Rightarrow [OH^-]^۲ = ۱ * ۱۰^{-۱۰} \Rightarrow$

$K_{SP} =$

$= ۱ * ۱۰^{-۵}\ mol.L^{-1}$

$[OH^-]$

۳۰۴- گزینه (۱)

۳۰۵- گزینه (۱)

$AgI_{(S)} \rightleftharpoons Ag^+ \qquad K_{SP} = S^۲ = (۱ * ۱۰^{-۸})^۲ = ۱ * ۱۰^{-۱۶}$

$+ I^-$

۳۰۶- گزینه (۲)

۳۰۷- گزینه (۱)

۳۰۸- گزینه (۳)

$CaF_{2\,(S)} \rightleftharpoons Ca^{2+} + 2F$

$= [Ca^{2+}][F^-]^۲ = S * (۲S)^۲ = ۴S^۳ \Rightarrow ۳/۲ * ۱۰^{-۱۱} = ۴S^۳ \Rightarrow S = ۲ * ۱۰^{-۴}\ mol.L^{-1}$

K_{SP}

۳۰۹- گزینه (۲)

H4367M.RZB.IR

فصل پنجم :
اکسایش و کاهش (اکسیداسیون و احیا)

H436 RZB.IR

در قديم كه ساختار اتم بررسي نشده بود شيميدانان اصطلاحات اكسيداسيون و احيا را به صورت زير تعريف مي كردند .

تعريف قديم اكسيداسيون يا اكسايش :

۱) هر ماده اي كه اكسيژن بگيرد .

۲) هر ماده اي كه هيدروژن از دست بدهد .

مثال :

1) $S + O_2 \rightarrow SO_2$

2) $H_2S + Cl_2 \rightarrow 2HCl + S$

در واكنش (۱) گوگرد اكسايش يافته چون اكسيژن گرفته و در واكنش (۲) هم گوگرد اكسايش يافته چون هيدروژن از دست داده است .

تعريف قديم كاهش يا احيا :

۱) هر ماده اي كه اكسيژن از دست بدهد .

۲) هر ماده اي كه هيدروژن بگيرد .

مثال :

1) $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$

2) $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$

در واكنش (۱) Fe_2O_3 كاهش يافته چون اكسيژن از دست داده و در واكنش (۲) نيتروژن كاهش يافته چون هيدروژن گرفته است .

مفهوم جديد واكنش هاي اكسايش و كاهش :

با كشف ساختار اتم و آگاهي از نقش الكترون در واكنش هاي شيميايي ، واكنش هاي اكسايش و كاهش را به صورت زير تعريف مي كنند .

تعريف جديد اكسايش يا اكسيداسيون :

۱) هر ماده اي كه الكترون از دست بدهد .

۲) هر مادهاي كه در يك واكنش شيميايي عدد اكسايش آن زياد شود .

مثال :

1) $Zn + Cu^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Cu$

2) $MnO_4^- + H^+ + Fe^{2+} \rightarrow Mn^{2+} + Fe^{3+} + H_2O$

در واكنش (۱) فلز روي اكسايش يافته چون الكترون از دست داده و در واكنش (۲) Fe^{2+} اكسايش يافته چون عدد اكسايش آن زياد شده است .

تعريف جديد كاهش يا احيا :

۱) هر ماده اي كه الكترون بگيرد .

۲) هر ماده اي كه در يك واكنش شيميايي عدد اكسايش آن كم شود .

در همان مثال بالا واكنش (۱) Cu^{2+} كاهش يافته چون الكترون گرفته و در واكنش (۲) MnO_4^- كاهش يافته چون عدد اكسايش منگنز كم شده است .

اكسيدكننده يا اكسنده :

H436TM.RZB.IR

هر ماده اي كه كاهش يابد و باعث اكسايش ماده ي ديگر شود اكسنده مي گويند يا اكسنده ماده اي است كه با گرفتن الكترون از گونه هاي ديگر آن ها را اكسيد مي كنند و اكسايش بوسيله يك اكسنده ايجاد مي شود و اكسنده طي اين فرآيند كاهش مي يابد .

كاهنده يا احياكننده :

هر ماده اي كه اكسايش يابد و باعث اكسايش ماده ديگر شود كاهنده يا احياكننده مي گويند يا كاهنده ماده اي است كه با دادن الكترون به گونه هاي ديگر آن ها را كاهش مي دهد و كاهش بوسيله يك كاهنده ايجاد مي شود و كاهنده خود طي اين فرآيند كاهش مي يابد .

مثال :

$$\overset{O}{CuO} + H_2 \rightarrow H_2\overset{O}{O} + Cu$$

در اين واكنش CuO كاهش يافته چون اكسيژن از دست داده بنابر اين اكسنده است و H_2 اكسايش يافته چون اكسيژن گرفته پس كاهنده است .

$$Zn + S \xrightarrow{2e^-} ZnS \ (Zn^{2+}, S^{2-})$$

در اين واكنش Zn اكسايش يافته چون الكترون از دست داده بنابر اين كاهنده است و S كاهش يافته چون الكترون گرفته بنابر اين اكسنده است .

نكته ۱ :

كاهيده شده = كاهش يافته = احيا شده = اكسيدكننده = اكسنده
اكسيد شده = اكسايش يافته = كاهنده = احياكننده = اكسيداسيون

نكته ۲ :

واكنش اكسايش - كاهش به واكنشي گفته مي شود كه با انتقال الكترون (كلي يا جزئي) از گونه اي به گونه ديگر همراه باشد . در واكنش اكسايش – كاهش الكترون ها از عنصري كه اكسايش مي يابد به عنصري كه كاهش مي يابد جابجا مي شوند .

نكته ۳ :

در تركيب ها و واكنش هاي يوني الكترون از لايه آخر فلز به لايه آخر نافلز انتقال مي يابد و انتقال كامل الكترون بوجود مي آيد ولي در تركيب ها و واكنش هاي كووالانسي قطبي انتقال كلي الكترون وجود ندارد بلكه تنها عنصر الكترونگاتيوتر جفت الكترون پيوندي را به سمت خود كشيده و داراي بار جزئي منفي است و عنصر الكتروپوزتيوتر داراي بار جزئي مثبت مي شود بنابر اين در پيوند كووالانسي قطبي انتقال جزئي الكترون بوجود مي آيد .

عدد اکسایش :

عدد اکسایش يك عنصر در يك تركيب برابر با بار الكتريكي مثبت يا منفي است كه مي توان براي اتم هاي آن عنصر در نظر گرفت به شرط آنكه همه پيوندهاي موجود در آن تركيب را يوني فرض كرد .

نكته ۴ : براي تعيين بار الكتريكي در پيوندهاي كووالانسي قطبي از مقياس الكترونگاتيوي استفاده مي كنيم يعني از ميان اتم هاي دو عنصر تركيب شده آن اتمي كه الكترونگاتيوتر است و الكترون هاي اشتراكي به سمت خود مي كشد منفي و اتم ديگر را مثبت در نظر مي گيريم .

نكته ۵ : طبق قرارداد اعداد ۱ ، ۲ ، ۳ و ..... براي نشان دادن بار يون و اعداد رومي را براي نشان دادن عدد اكسايش به كار مي برند . مثلا" در يون دي كرومات ($Cr_2O_7^{2-}$) بار يون ۲- و عدد اكسايش كروم +VI مي باشد.

قوانين اعداد اكسايش :

1- عدد اكسايش عناصر به حالت آزاد صفر است . مانند C – K – Zn – Mg – Na – Al – Cu – Fe و .....

۲- عدد اكسايش مولكول هاي ساده (مولكول هايي كه از يك نوع اتم تشكيل شده باشند) صفر است .

مانند I_2 , F_2 , N_2 , O_2 , H_2 , S_8 , P_4 , O_3 , Cl_2 , Br_2 و ....

۳- عدد اكسايش يون هاي تك اتمي هميشه برابر با بار يون مي باشد .

مانند Sn^{4+} (+IV) ، Cr^{3+} (+III) ، Fe^{2+} (+II) و ....

۴- عدد اكسايش هيدروژن در تمام تركيبات (+I) مي باشد به جز هيدريدهاي فلزي كه (−I) است .

مانند NH_3 (+I) ، HNO_3 (+I) ، H_2O (+I) ، NaOH (+I) و ....

هيدرروژن + فلز = هيدريد فلزي

KH (−I) ، MgH_2 (−I) ، NaH (−I) و ....

۵- عدد اكسايش فلوئور در تمام تركيبات (−۱) مي باشد . مانند OF_2 , NF_3 , NaF , CaF_2 و ....

۶- عدد اكسايش فلزات اصلي (قليايي و قليايي خاكي) هميشه مثبت و برابر با شماره گروه مي باشد .

مانند عدد اكسايش يون سديم در تركيب NaCl برابر با (+۱) و عدد اكسايش يون منيزيم در تركيب MgO برابر با (+۲) مي باشد.

۷- عدد اكسايش ساير هالوژن ها (F , Cl , Br) وقتي با فلزات تركيب شوند (−۱) مي باشد .

مانند عدد اكسايش يون كلر در تركيب $FeCl_3$ برابر با (−۱) و عدد اكسايش يون برم در تركيب $SnBr_4$ برابر با (−۱) مي باشد .

۸- عدد اكسايش اكسيژن در تمام تركيبات (−۲) مي باشد به جزء در پراكسيدها كه (−۱) و در سوپر اكسيدها (۱/۲ −) و در اوزنيدها (۱/۳−) و در تركيب OF_2 برابر با (+۲) است .

مانند (۱/۳−) در KO_3 و (۱/۲−) در KO_2 و (۱−) در BaO_2 و (۲−) در H_2SO_4 و .....

۹- جمع جبري اعداد اكسايش يك مولكول چند اتمي هميشه برابر با صفر مي باشد . از اين قانون براي محاسبه عدد اكسايش عناصري كه در قوانين اعداد اكسايش نيستند استفاده مي شود . مثلا" براي بدست آوردن عدد اكسايش گوگرد در سولفوريك اسيد به طريقه زير عمل مي كنيم .

H_2SO_4 $\quad +1 * 2 + (-2) * 4 = 0 \quad \Rightarrow \quad 2 + x - 8 = 0 \quad \Rightarrow x = +6$

۱۰- جمع جبري اعداد اكسايش يك يون چند اتمي هميشه برابر با بار يون مي باشد . از اين قانون براي محاسبه عدد اكسايش عناصري كه در قوانين اعداد اكسايش نيستند استفاده مي شود . مثلا" براي بدست آوردن عدد اكسايش منگنز در يون MnO_4^- به طريق زير عمل مي كنيم .

MnO_4^- $\quad X * 1 + (-2) * 4 = -1 \quad \Rightarrow \quad X - 8 = -1 \quad \Rightarrow \quad X = +7$

نكته ۶ : فلزات قليايي و قليايي خاكي مي توانند پراكسيد و سوپراكسيد و اوزنيد توليد كنند به طوري كه هر چه چگالي بار يون فلزي كم تر باشد احتمال تشكيل پراكسيد و سوپراكسيد و اوزنيد بيش تر است . يعني ليتيم و منيزيم فقط اكسيد معمولي و سديم و كلسيم و استرانسيم اكسد معمولي و پراكسيد و در فلزات قليايي از پتاسيم به بعد و در فلزات قليايي خاكي از باريم به بعد احتمال تشكيل پراكسيد و سوپراكسيد و اوزنيد بيش تر است .

<u>طريقه شناسايي واكنش هاي اكسايش و كاهش :</u>

واكنش هاي اكسايش و كاهش هميشه با تغيير عدد اكسايش يك يا چند عنصر همراه مي باشند كه يك يا چند عنصر اكسايش و يك يا چند عنصر كاهش مي يابند .

در يك معادله شيميايي اگر يك عنصر به حالت آزاد وجود داشته باشد آن واكنش حتما" از نوع اكسايش و كاهش است و اگر عنصر آزاد وجود نداشته باشد بايستي عدد اكسايش تك تك عناصر را بر اساس قوانين اعداد اكسايش تعيين كنيم كه اگر عدد اكسايش عناصر تغيير كرده باشد واكنش اكسايش و كاهش است .

نكته ۷ : عناصري كه داراي چند عدد اكسايش هستند در بالاترين عدد اكسايش خود فقط گيرنده الكترون مي باشند بنابر اين در بالاترين حالت اكسايش خود هميشه اكسنده مي باشند و در پائين ترين حالت اكسايش خود فقط مي توانند دهنده الكترون باشند بنابر اين در پائين ترين حالت اكسايش هميشه كاهنده هستند .
پائين ترين حالت اكسايش گوگرد (۲-) و بالاترين حالت اكسايش (۶+) است.
پائين ترين حالت اكسايش نيتروژن (۳-) و بالاترين حالت اكسايش (۵+) است.
پائين ترين حالت اكسايش هالوژن ها (۱-) و بالاترين حالت اكسايش به جز فلوئور (۷+) است.

نكته ۸ : شماره گروه عناصر اصلي جدول تناوبي معرف حداكثر عدد اكسايش مثبت است به جزء اكسيژن و فلوئور كه اكسيژن (۲+) و فلوئور هميشه (۱-) است .

<u>اصول كلي موازنه كردن واكنش هاي اكسايش – كاهش :</u>

روش اول : موازنه واکنش ها به طریق تنظیم نیم واکنش ها :

مراحل کار :

۱- معادله واکنش را مي نويسم و عدد اکسايش هر اتم را در معادله واکنش مشخص مي کنيم .

۲- عنصر اکسايش يافته و کاهش يافته را مشخص مي نمائيم .

۳- بر اساس عنصر اکسايش يافته و کاهش يافته نيم واکنش هاي مربوطه را مي نويسيم .

۴- نيم واکنش ها را موازنه جرم مي کنيم يعني تعداد اتمهاي هر عنصر در دو طرف برابر مي کنيم .

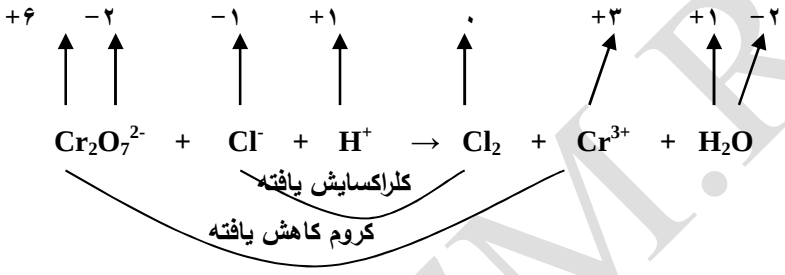
۵- نيم واکنش ها را موازنه بار مي کنيم يعني هر سمت از نيم واکنش بار مثبت اضافه آورديم به همان طرف الکترون اضافه مي کنيم تا بار مثبت کم شود و هر سمت از نيم واکنش بار منفي اضافه آورديم به سمت مقابل الکترون اضافه مي کنيم تا بار دو طرف موازنه گردد .

۶- اگر ضرايب الکترون ها در دو نيم واکنش برابر نباشند نيم واکنش ها را در عددي ضرب مي کنيم تا برابر شوند .

۷- دو نيم واکنش را با هم جمع مي کنيم و واکنش اصلي را بدست مي آوريم و اگر يون ناظر را حذف کرده باشيم در آخر آن را اضافه مي کنيم .

نکته ۹ : در بعضي از واکنش ها براي راحتي کار موازنه کردن مي توان يون ناظر (يوني که عدد اکسايش آن تغيير نکرده يا يوني که در واکنش اصلي اکسايش و کاهش نقشي ندارد) را حذف کرد .

مثال :



$$3\left\{\begin{array}{l} Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O \\ 2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^- \end{array}\right.$$

$$\left\{\begin{array}{l} Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 7H_2O \\ 6Cl^- \rightarrow 3Cl_2 + 6e^- \end{array}\right.$$

$$Cr_2O_7^{2-} + 6Cl^- + 14H^+ \rightarrow 2Cr^{3+} + 3Cl_2 + 7H_2O$$

H4367M.RZ.IR

نکته ۱۰ : در محيط اسيدي هميشه به تعداد اکسيژن هاي ترکيب اکسيژن دار ماده واکنش دهنده آب توليد مي شود و در صورتي که ترکيب هيدروژن داري بوجود نيايد به دو برابر اکسيژن ها H^+ مصرف مي شود. مثال بالا و مثال زير:

$$NO_3^- + 10H^+ + 8e^- \rightarrow NH_4^+ + 3H_2O$$

نکته ۱۱ : در محيط بازي هميشه به تعداد اکسيژن هاي ترکيب اکسيژن دار توليد شده ، آب بوجود مي آيد و به دو برابر اکسيژن هاي ترکيب اکسيژن دار توليد شده OH^- مصرف مي شود.

روش دوم : موازنه کردن واکنش هاي اکسايش و کاهش به روش تغيير عدد اکسايش :

مراحل کار :

۱- معادله واکنش را مي نويسم و عدد اکسايش هر اتم را در معادله واکنش مشخص مي کنيم .

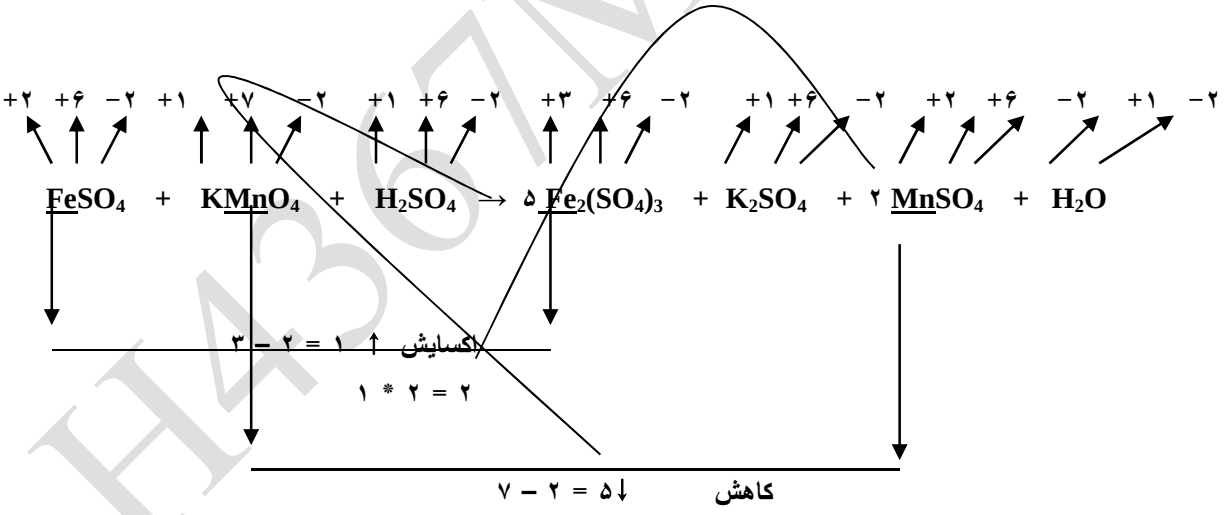
۲- عناصري که عدد اکسايش آن ها تغيير کرده مشخص نموده و تغييرات عدد اکسايش آن ها را حساب مي کنيم .

۳- اگر عنصر اکسايش يافته و يا کاهش يافته داراي انديس باشد و آن عنصر به صورت ترکيب باشد تغييرات اکسايش يا کاهش يافته را در آن انديس ضرب مي کنيم .

۴- تغييرات عنصر اکسايش يافته را به عنصر کاهش يافته و تغييرات عنصر کاهش يافته به عنصر اکسايش يافته در سمت راست معادله مي دهيم . (اگر در سمت راست معادله واکنش عنصر اکسايش يافته و کاهش يافته در يك ترکيب باشند تغييرات را به سمت چپ مي دهيم .)

۵- با استفاده از اين دو ضريبي که داديم بقيه عناصر را در دو طرف واکنش موازنه مي کنيم . (ابتدا فلزات و سپس نافلزات و در آخر اکسيژن و هيدروژن را موازنه مي کنيم)

مثال :



تعيين اكي والان گرم مواد اكسنده و كاهنده :

اگرجرم يك مول جسم اكسنده يا كاهنده را به تغيير عدد اكسايش آن تقسيم كنيم اكي والان گرم ماده اكسنده يا كاهنده بدست مي آيد .

$$\text{جرم اكي والان گرم اكسنده يا كاهنده} = \frac{\text{جرم يك مول}}{\text{تغيير عدد اكسايش}}$$

نكته ۱۲ : اگر در يك واكنش يا نيم واكنش اكسايش و كاهش عنصري كه عدد اكسايش آن تغيير كرده داراي انديس باشد بايستي تغييرات اكسايش يا كاهش را در آن انديس ضرب كنيم .

$Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$ يا $Fe_2(SO_4)_3 \rightarrow FeSO_4$

در اين واكنش هر اتم آهن يك درجه كاهش يافته و چون دو اتم آهن داريم بنابر اين تغييرات را در ۲ ضرب مي كنيم بنابر اين $n = ۲$ Δ مي باشد .

نكته ۱۳ : در محلول هاي مواد گازي شكل و يا محلول هايي كه توانايي آزاد كردن گاز دارند از اكي والان حجمي و ارزش حجمي يا غلظت حجمي استفاده مي شود .

اكي والان حجمي :

حجم گاز آزاد شده از يك مول ماده تقسيم بر تغيير درجه ي اكسايش عنصر آن ماده اكي والان حجمي بدست مي آيد . و آن را با E_V نشان مي دهند يعني :

$$E_V = \frac{\text{حجم}}{\text{تغيير درجه ي اكسايش}}$$

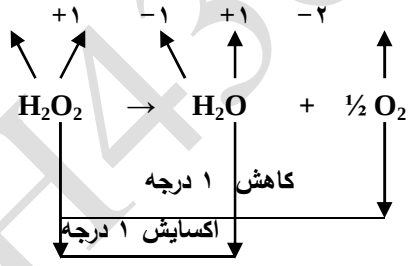
ارزش حجمي يا غلظت حجمي :

برابر با حجم گازي است بر حسب ليتر در شرايط متعارفي كه از هر ليتر محلول آزاد مي شود و آن را با C_V يا a نشان مي دهند .

رابطه بين اكي والان حجمي و ارزش حجمي : $a = N * E_V$

« در محلول هاي نرمال اكي والان حجمي با ارزش حجمي برابر است »

مثال : طبق واكنش زير از تجزيه هر مول هيدروژن پراكسيد (هيدروژن دي اكسيد يا آب اكسيژنه) نيم مول گاز يا ۱۱/۲ ليتر گاز در شرايط استاندارد آزاد مي شود .



$\Delta n = ۱ * ۲ = 2$ $\qquad E_V = \frac{V}{\Delta n} \qquad \frac{11.2}{2} = 5.6\ L$

نكته ۱۴ : هيدروژن پراكسيد يا آب اكسيژنه در برابر اجسام اكسنده (پتاسيم پرمنگنات در محيط اسيدي) نقش كاهنده و در برابر اجسام كاهنده (گوگرد دي اكسيد) نقش اكسنده دارد .

واکنش هاي تسهيم نامتناسب يا اتو اکسيداسيون :

واکنش هايي که يك عنصر همزمان هم اکسايش و هم کاهش يابد يا واکنشي که در آن يك عنصر داراي سه عدد اکسايش باشد يا واکنش اکسايش و کاهشي که ماهيت (۱) OX و (۲) R يکسان باشد يعني :

$$OX(1) + R(2) \rightarrow R(1) + OX(2)$$

مهم ترين واکنش هاي تسهيم نامتناسب :

۱- واکنش هاي آب و سود رقيق و سود غليظ با گاز کلر :

a) $H_2O + Cl_2 \rightarrow HCl + HClO$

b) $NaOH$ **(رقيق)** $+ Cl_2 \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$

c) $NaOH$ **(غليظ)** $+ Cl_2 \rightarrow NaCl + NaClO_3 + H_2O$

۲- واکنش فسفر در محيط قليايي :

$$P_4 + 3OH^- + 3H_2O \rightarrow PH_3 + 3H_2PO_2^-$$

۳- واکنش تجزيه نيترو اسيد :

$$3HNO_2 \rightarrow NO_3^- + H^+ + 2NO + H_2O$$

H4367M.RZB.IR

تست هاي فصل پنجم

۳۱۰- عدد اکسایش اکسیژن در کدام ترکیب از همه کم تر است.

۱) OF_2 ۲) BaO_2 ۳) KO_2 ۴) KO_3

۳۱۱- هر گاه قطره قطره پتاسیم پرمنگنات به محلول آهن (II) سولفات در مجاورت سولفوریك اسید اضافه کنیم رنگ بنفش پتاسیم پرمنگنات از بین مي رود تغییر عدد اکسایش منگنز چقدر است.

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۳

۳۱۲- در کدام نیم واکنش زیر تغییر عدد اکسایش نیتروژن بیش تر است.

۱) $N_2 \rightarrow NH_3$ ۲) $N_2 \rightarrow HNO_3$ ۳) $HNO_3 \rightarrow NO$ ۴) $HNO_3 \rightarrow NH_3$

۳۱۳- پس از موازنه کردن واکنش زیر مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده و فرآورده ها کدام است.

$$K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 + KI \rightarrow I_2 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$$

۱) ۲۰ ۲) ۲۹ ۳) ۲۵ ۴) ۲۷

۳۱۴- اکي والان گرم پتاسیم پرمنگنات در واکنش هاي اکسایش و کاهش در محیط اسیدي چقدر است.($KMnO_4 = ۱۵۸$)

۱) ۳۱/۶ ۲) ۶۳/۲ ۳) ۱۵/۸ ۴) ۴۷/۴

۳۱۵- اکي والان حجمي آب اکسیژنه (پراکسید هیدروژن) در شرایط استاندارد چقدر است.

۱) ۵/۶ ۲) ۱۱/۲ ۳) ۲۲/۴ ۴) ۱۶/۸

۳۱۶- ۵۰ میلي لیتر از یك نمونه آهن (II) سولفات در مجاورت سولفوریك اسید ۲۰ میلي لیتر پتاسیم دي کرومات ۰/۱ نرمال را بي رنگ مي کند غلظت معمولي $FeSO_4$ چقدر است. ($Cr = ۵۲$ ، $K = ۳۹$ ، $O = ۱۶$ ، $S = ۳۲$ ، $Fe = ۵۶$)

۱) ۷/۶۰ ۲) ۶/۰۸ ۳) ۶/۷۰ ۴) ۸/۶۰

۳۱۷- واکنش هاي اکسایش – کاهش به واکنش هایي گفته مي شود که هنگام انجام آن ها .....

۱) اکسیژن مبادله مي شود. ۲) هیدروژن مبادله مي شود.

۳) هم اکسیژن و هم هیدروژن مبادله مي شود. ۴) الکترون بین مواد جابجا مي شود.

۳۱۸- اکسیدکننده به ماده اي گفته مي شود که .....

۱) در طي واکنش عدد اکسایش آن بالا رود. ۲) در صدد گرفتن الکترون باشد.

۳) در صدد از دست دادن الکترون باشد. ۴) در طي واکنش اکسیژن بگیرد.

۳۱۹- عدد اکسایش نیتروژن در یون آمونیم چقدر است.

۱) ۲- ۲) ۳- ۳) ۱- ۴) ۲+

۳۲۰- کدام یك از واکنش هاي زیر واکنش اکسایش – کاهش <u>نیست</u> ؟

۱) $PbS + 4H_2O_2 \rightarrow PbSO_4 + 4H_2O$ ۲) $2H_2S + 3O_2 \rightarrow 2SO_2 + 2H_2O$

۳) $K_2O + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$ ۴) $Cl_2 + 2NaBr \rightarrow Br_2 + 2NaCl$

۳۲۱- در معادله واکنش زیر پس از موازنه کردن نسبت ضریب HNO_3 به ضریب H_2O کدام است.

$$Zn + HNO_3 \rightarrow NO + Zn(NO_3)_2 + H_2O$$

۱) ۲ ۲) ۰/۵ ۳) ۰/۳۳ ۴) ۳

۳۲۲- طبق تعریف جدید اکسایش و کاهش ، اکسایش عبارتست از .....

۱) گرفتن اکسیژن ۲) از دست دادن هیدروژن ۳) گرفتن الکترون ۴) از دست دادن الکترون

۳۲۳- کدام عبارت در مورد واکنش $2CuO + C \rightarrow 2Cu + CO_2$ درست <u>نیست</u> ؟

۱) مس کاهش یافته چون الکترون گرفته ۲) کربن اکسایش یافته چون الکترون از دست داده

۳) اکسیژن اکسایش یافته چون الکترون گرفته ۴) کربن کاهنده است چون اکسایش یافته

۳۲۴- هیدروژن پراکسید در واکنش $SO_2 + H_2O_2 \rightarrow H_2SO_4$ .....

H4367M.RZB.IR

۱) اکسنده است ۲) کاهنده است ۳) اکسنده یا کاهنده نیست ۴) هم اکسنده و هم کاهنده است

۳۲۵- عدد اکسایش فسفر در کدام ترکیب زیر (۳-) مي باشد.

۱) فسفرو اسید ۲) فسفر تري کلرید ۳) فسفر تري هیدرید ۴) هیپو فسفرو اسید

۳۲۶- مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فرآورده ها پس از موازنه واکنش اکسایش – کاهش زیر کدام است.

$FeCl_3 + SnCl_2 \rightarrow FeCl_2 + SnCl_4$

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۷ ۴) ۸

۳۲۷- در کدام مورد زیر عدد نوشته شده در مقابل هر ترکیب با عدد اکسایش عنصري که زیر آن خط کشیده شده مطابقت دارد.

۱) $NH_4\underline{V}O_3$ ، +۴ ۲) $H\underline{Au}Cl_4$ ، +۳ ۳) $Mg_2\underline{P}_2O_7$ ، +۶ ۴) $\underline{O}F_2$ ، -۲

۳۲۸- اکي والان حجمي هیدروژن در واکنش $2Na + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$ کدام است.

۱) ۱۱/۲ ۲) ۲۲/۴ ۳) ۵/۶ ۴) ۲/۸

۳۲۹- ۰/۴ اکي والان مولي پتاسیم دي کرومات در مجاورت سولفوریك اسید توسط چند مول آب اکسیژنه طبق واکنش زیر کاهش مي یابد.

$K_2Cr_2O_7 + 3H_2O_2 + 4H_2SO_4 \rightarrow Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + 3O_2 + 7H_2O$

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

۳۳۰- ۲ لیتر محلول پتاسیم پرمنگنات که بر اساس تبدیل $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$ ، ۰/۱ نرمال است شامل چند مول مي باشد.

۱) ۰/۰۳ ۲) ۰/۰۴ ۳) ۰/۰۵ ۴) ۰/۰۱

۳۳۱- ۲۰۰ میلي لیتر محلول پتاسیم پرمنگنات ۰/۱ نرمال به وسیله ۴۰ میلي لیتر پراکسید هیدروژن در محیط اسیدي بي رنگ شده است ارزش حجمي هیدروژن پراکسید چقدر است.

۱) ۵/۶ ۲) ۲/۸ ۳) ۱۱/۲ ۴) ۲۲/۴

۳۳۲- نرمالیته استك اسید ۵۰% وزني که دانسیته آن ۱g/ml مي باشد چقدر است. ($O = ۱۶$ ، $C = ۱۲$ ، $H = ۱$)

۱) ۸/۳۳ ۲) ۴/۱۶ ۳) ۱۶/۶ ۴) ۱۲/۴

۳۳۳- اکسایش به وسیله یك ..... و کاهش به وسیله یك ..... ایجاد مي شود و اکسنده خود طي فرآیندي ..... و کاهنده خود طي فرآیندي ..... مي یابد.

۱) کاهنده – اکسنده – کاهش – اکسایش ۲) اکسنده – کاهنده – کاهش – اکسایش

۳) کاهنده – اکسنده – اکسایش – کاهش ۴) اکسنده – کاهنده – اکسایش – کاهش

۳۳۴- افزایش عدد اکسایش به معناي ..... الکترون است بنا براین فرآیند ..... است در حالي که کاهش عدد اکسایش به معناي..... الکترون است بنا بر این فرآیند..... است.

۱) از دست دادن – اکسایش – بدست آوردن – کاهش ۲) بدست آوردن – کاهش – از دست دادن – اکسایش

۳(از دست دادن – کاهش – بدست آوردن – اکسایش ۴) بدست آوردن – اکسایش – از دست دادن – کاهش

۳۳۵- کدامیك از نیم واکنش هاي زیر واکنش دهنده آن اکسایش یافته است؟

۱) $MnO_4^- \rightarrow MnO_4^{2-}$ ۲) $HgO \rightarrow Hg$ ۳) $Cl^- \rightarrow Cl_2$ ۴) $Cr_2O_7^{2-} \rightarrow CrO_4^{2-}$

۳۳۶- اگر تیغه اي از جنس نیکل را در محلول آبي حاوي یون هاي مس (II) وارد کنیم فلز نیکل با یون هاي مس (II) واکنش مي دهد و رسوب ..... از جنس مس روي تیغه مي نشیند و محلول به علت وجود یون هاي ..... به رنگ ..... در مي آید.

۱) سفید – Cu^{2+} – آبي کم رنگ ۲) قهوه اي مایل به سرخ – Ni^{2+} – سبز

۳) سفید – Ni^{2+} – سبز ۴) قهوه اي مایل به سرخ – Cu^{2+} – آبي کم رنگ

۳۳۷- در واکنش $Ni + CuSO_4 \rightarrow NiSO_4 + Cu$ گونه اکسایش یافته و اکسنده به ترتیب از راست به چپ کدام است.

۱) Ni^{2+} - Cu ۲) Cu^{2+} - Ni ۳) Cu^{2+} - Cu ۴) Ni^{2+} - Ni

۳۳۸- ضریب $FeCl_3$ پس از موازنه کدام است . $SnCl_2 + FeCl_3 \rightarrow SnCl_4 + FeCl_2$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۳۹- اکي والان حجمي O_2 حاصل از تجزیه ي H_2O_2 در صورت آزاد شدن ۱۱/۲ لیتر گاز اکسیژن کدام است .

۱) ۱۱/۲ ۲) ۲۲/۴ ۳) ۵/۶ ۴) ۲/۸

۳۴۰- منگنز در کدام ترکیب کم ترین عدد اکسایش را دارد .

۱) MnO_2 ۲) Mn_2O_3 ۳) MnO_4^{2-} ۴) MnO_4^-

۳۴۱- کدام يك از واكنش هاي زير تسهيم نامتناسب است ؟

۱) $NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$ ۲) $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

۳) $CO_2 + H_2 \rightarrow CO + H_2O$ ۴) $Cl_2 + NaBr \rightarrow Br_2 + NaCl$

۳۴۲- کدام يك از واكنش هاي زير اكسايش و كاهش است.

۱) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ ۲) $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$

۳) $FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$ ۴) $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

۳۴۳- در واكنش مقابل پس از موازنه ضريب NO_3^- كدام است . $HNO_2 \rightarrow NO_3^- + H^+ + NO + H_2O$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۴۴- در صورتي كه طبق واكنش زير ۵۰ ميلي ليتر پتاسيم پرمنگنات نرمال توسط ۲۰ ميلي ليتر هيدروژن پراكسيد بي رنگ شود نرماليته و ارزش حجمي هيدروژن پراكسيد بترتيب كدام است .

$2KmnO_4 + 5H_2O_2 + 3H_2SO_4 \rightarrow 5O_2 + 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 8H_2O$

۱) ۲/۵ ، ۱۲ ۲) ۲/۵ ، ۱۴ ۳) ۰/۵ ، ۱۲ ۴) ۰/۵ ، ۱۴

۳۴۵- اكي والان گرم آهن (III) سولفات را بر اساس نيم واكنش $Fe^{3+} + e^- \rightarrow Fe^{2+}$ چقدر است .(Fe = ۵۶ ، S = ۳۲ ، O= ۱۶)

۱) ۱۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۳۰۰ ۴) ۴۰۰

۳۴۶- ارزش حجمي محلول ۲ نرمال هيدروژن پراكسيد كدام است .

۱) ۱۱/۲ ۲) ۲/۸ ۳) ۷/۴ ۴) ۵/۶

۳۴۷- در واكنش زير عامل كاهنده و تعداد الكترون هاي مبادله شده كدام است .

$MnO_4^- + H_2O + I^- \rightarrow MnO_2 + OH^- + IO_3^-$

۱) $3e^-$, I^- ۲) $12e^-$, Mn ۳) $3e^-$, Mn ۴) $6e^-$, I^-

۳۴۸- از هر ليتر يك نمونه محلول هيدروژن پراكسيد ۲/۸ ليتر اكسيژن آزاد مي شود نرماليته اين محلول چقدر است .

۱) ۱ ۲) ۲/۸ ۳) ۴) ۲

۳۴۹- در كدام تركيب ميان پائين ترين و بالاترين عدد اكسايش موجود اختلاف بيش تري وجود دارد ؟

۱) $KMnO_4$ ۲) NH_4NO_3 ۳) $K_4P_2O_7$ ۴) HIO_3

۳۵۰- مجموع ضرايب $K_2Cr_2O_7$ و $FeCl_2$ پس از موازنه كردن واكنش زير كدام است .

$K_2Cr_2O_7 + HCl + FeCl_2 \rightarrow KCl + FeCl_3 + CrCl_3 + H_2O$

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۷

۳۵۱- مجموع ضرايب معادله زير پس از موازنه كردن برابر است با :

$KMnO_4 + SO_2 + H_2O \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + H_2SO_4$

۱) ۱۳ ۲) ۱۴ ۳) ۱۵ ۴) ۱۷

۳۵۲- ضريب مولكول آب در واكنش زير پس از موازنه كردن كدام است . $V_2O_5 + HCl \rightarrow VOCl_2 + Cl_2 + H_2O$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۵

۳۵۳- محلول آب اكسيژنه با ارزش حجمي ۸/۴ ، چند نرمال است ؟

۱) ۰/۵ ۲) ۰/۷۵ ۳) ۱ ۴) ۱/۵

۳۵۴- مجموع ضرايب معادله واكنش $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + I^- \rightarrow I_2 + Cr^{3+} + H_2O$ پس از موازنه كدام است .

۱) ۴۲ ۲) ۳۲ ۳) ۳۰ ۴) ۳۳

۳۵۵- اكي والان گرم پتاسيم دي كرومات در واكنش اكسايش و كاهش كه در محيط اسيدي انجام مي شود برابر ..... ($K_2Cr_2O_7$ = ۲۹۴)

۱) ۴۹ گرم ۲) ۱۴۷ گرم ۳) ۷۶ گرم ۴) ۳۱/۶ گرم

۳۵۶- عدد اكسايش اتم هاي H و O در تركيب هاي NaH , HF , Na_2O_2 , OF_2 به ترتيب كدام است ؟

۱) +۱ ، -۱ ، +۱ ، -۲ ۲) +۱ ، +۱ ، -۱ ، +۲ ۳) -۱ ، +۱ ، -۱ ، +۲ ۴) -۱ ، -۱ ، +۱ ، -۲

H436MRZP.IR

۳۵۷- مجموع ضرایب پس از موازنه واکنش $HNO_2 \rightarrow HNO_3 + NO + H_2O$ کدام است ؟

۱) ۷ ۲) ۱۰ ۳) ۱۱ ۴) ۱۲

H4367M.RZB.IR

پاسخ تست هاي فصل پنجم

۳۱۰- گزينه (۲)

۳۱۱- گزينه (۳)

+۷ +۲

$KMnO_4 + FeSO_4 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + K_2SO_4 + Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$

۷ − ۲ = ۵

۳۱۲- گزينه (۴)

۳۱۳- گزينه (۲)

$K_2Cr_2O_7 + 7H_2SO_4 + 6KI \rightarrow 3I_2 + Cr_2(SO_4)_3 + 4K_2SO_4 + 7H_2O$

اکسایش ۱ درجه

۰ −۱

کاهش ۳ درجه

+۳

+۶

۳۱۴- گزينه (۱)

در محيط اسيدي : $KMnO_4 \rightarrow Mn^{2+}$

+۷ n = ۵ +۲

$E = \frac{M}{n} = \frac{۱۵۸}{۵} = ۳۱/۶$

۳۱۵- گزينه (۱)

$H_2O_2 \rightarrow H_2O + ½ O_2$

۰ ۱ درجه کاهش −۱

n = ۱ * ۲ = ۲

$V(O_2) = ½ * ۲۲/۴ = ۱۱/۲ L$

$E_V = \frac{V}{n} = \frac{۱۱/۲}{۲} = ۵/۶ L$

۳۱۶- گزينه (۲)

$2K_2MnO_4 + 10\ FeSO_4 + 8\ H_2SO_4 \rightarrow 2MnSO_4 + 2K_2SO_4 + 5Fe_2(SO_4)_3 + 8H_2O$

$N_1V_1 = N_2V_2 \quad N_1 * ۵۰ = ۰/۱ * ۲۰ \quad N_1 = ۰/۰۴$ نرمال

$M(FeSO_4) = ۵۶ + ۳۲ + ۱۶ * ۴ = ۱۵۲$

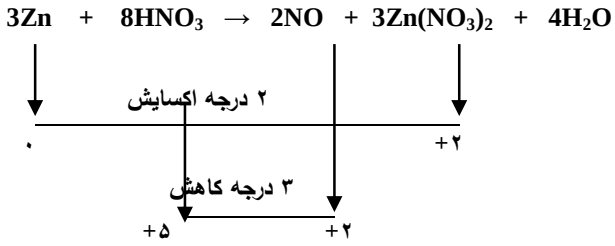
H436M.RZB.IR

$N = M * n \Rightarrow ۰/۰۴ = M * ۱ \Rightarrow M = ۰/۰۴ \ mol.L^{-1}$

گرم در لیتر ۶/۰۸ = ۱۵۲ * ۰/۰۴ = جرم مولي * غلظت مولي = غلظت معمولي (گرمي)

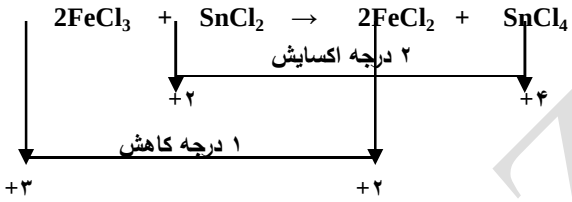
۳۱۷- گزینه (۴) ۳۱۸- گزینه (۲) ۳۱۹- گزینه (۲) ۳۲۰- گزینه (۴)

۳۲۱- گزینه (۱)



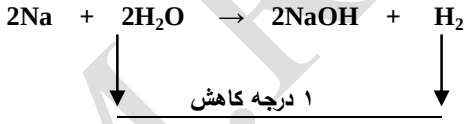
۳۲۲- گزینه (۴) ۳۲۳- گزینه (۳) ۳۲۴- گزینه (۱) ۳۲۵- گزینه (۳)

۳۲۶- گزینه (۲)



۳۲۷- گزینه (۲)

۳۲۸- گزینه (۳)



۱ mol Na = ۱ mol H_2O = ½ mol H_2 = ½ * ۲۲/۴ = ۱۱/۲ L

V ۱۱/۲

$E_V = \frac{}{} = \frac{}{} =$ ۵/۶ L

n ۲

۳۲۹- گزینه (۱)

E_M ۰/۴

تعداد مول ها ⇒ تعداد مول ها * تغییر عدد اکسایش = اکي والان مولي $= \frac{}{} = \frac{}{} =$ ۰/۰۶۷ Mol $K_2Cr_2O_7$

Δn ۶

۱ mol $K_2Cr_2O_7$ ۳ mol H_2O_2

x

$X = ۰/۰۶۷ * ۳ = ۰/۲$ mol H_2O_2 0/067

۳۳۰- گزینه (۲)

$= M * n \Rightarrow ۰/۱ = M * ۵ \Rightarrow M = ۰/۰۲ \Rightarrow$ تعداد مول ها = مولاریته * حجم $= ۰/۰۲ * ۲ = ۰/۰۴$ mol

N

۳۳۱- گزینه (۲)

$N_1V_1 = N_2V_2 \Rightarrow ۰/۱ * ۲۰۰ = N_2 * ۴۰ \Rightarrow N_2 = ۰/۵$ نرمال

لیتر ۲/۸ = ۵/۶ * ۰/۵ = اکي والان حجمي (E_V) * نرمالیته (N) = ارزش حجمي (a)

۳۳۲- گزینه (۱)

گرم محلول ۱۰۰۰ گرم استیک اسید ۵۰

گرم در لیتر ۵۰۰ $= \frac{}{} * \frac{}{} =$ غلظت معمولي (C)

لیتر محلول ۱ گرم محلول ۱۰۰

M ۶۰ C ۵۰۰

H436TMRZB.IR

نرمال ۸/۳۳ = $\frac{N}{n}$ = $\frac{N}{۱}$ = N ⇒ گرم ۶۰ = $\frac{E}{۱}$ = $\frac{E}{n}$ = E

۳۳۳- گزینه (۲) ۳۳۴- گزینه (۱) ۳۳۵- گزینه (۳) ۳۳۶- گزینه (۲) ۳۳۷- گزینه (۲)

۳۳۸- گزینه (۲)

$2FeCl_3 + SnCl_2 \rightarrow 2FeCl_2 + SnCl_4$

۲ درجه اکسایش

+۲ +۴

۱ درجه کاهش

+۳ ۲

۳۳۹- گزینه (۳)

$E_V = \frac{V}{\Delta n} = \frac{۱۱/۲}{۲} = ۵/۶$ لیتر

۳۴۰- گزینه (۲) ۳۴۱- گزینه (۱) ۳۴۲- گزینه (۴)

۳۴۳- گزینه (۱)

$3HNO_2 \rightarrow NO_3^- + H^+ + 2NO + H_2O$

۱ درجه کاهش

+۳ ۲

+۵

۲ درجه اکسایش

۳۴۴- گزینه (۲)

$N_1V_1 = N_2V_2$ ⇒ ۱ * ۵۰ = N_2 * ۲۰ ⇒ N_2 = ۲/۵ نرمال

ارزش حجمي (a) = نرماليته (N) * اكي والان حجمي (E_V) = ۲/۵ * ۵/۶ = ۱۴ ليتر

۳۴۵- گزینه (۲)

$M (Fe_2(SO_4)_3) = ۵۶ * ۲ + (۳۲ + ۱۶ * ۴) * ۳ = ۴۰۰ \ g.mol^{-1}$

$E = \frac{M}{\Delta n} = \frac{۴۰۰}{۲} = ۲۰۰$ گرم

هر مول آهن يك درجه كاهش پيدا كرده و دو مول آهن در $Fe_2(SO_4)_3$ داريم بنابر اين تغيير درجه اكسايش برابر با ۲ مي باشد .

۳۴۶- گزینه (۱)

ارزش حجمي (a) = نرماليته (N) * اكي والان حجمي (E_V) = ۲ * ۵/۶ = ۱۱/۲ ليتر بر ليتر

۳۴۷- گزینه (۴)

$2MnO_4^- + H_2O + I^- \rightarrow 2MnO_2 + 2OH^- + IO_3^-$

۲

۶ درجه اکسایش

-۱ ۱ +۵

۳ درجه کاهش

+۷ +۴

۳۴۸- گزینه (۳)

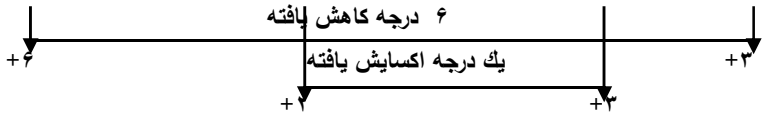
ارزش حجمي (a) = نرماليته (N) * اكي والان حجمي (E_V) ⇒ ۲/۸ = N * ۵/۶ ⇒ نرمال ۰/۵ = N

۳۴۹- گزینه (۲)

H436TM.RZB.IR

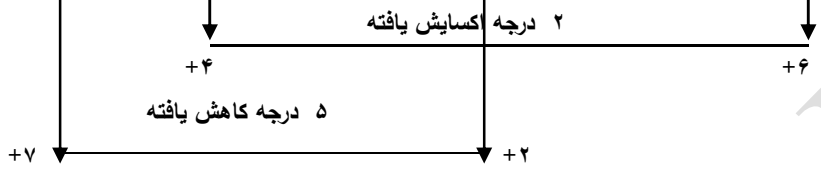
۳۵۰- گزینه (۴)

$$K_2Cr_2O_7 + 14HCl + 6FeCl_2 \rightarrow 2KCl + 6FeCl_3 + 2CrCl_3 + 7H_2O$$



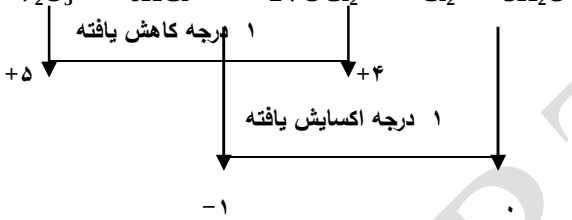
۳۵۱- گزینه (۲)

$$2KMnO_4 + 5SO_2 + 2H_2O \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + 2H_2SO_4$$



۳۵۲- گزینه (۳)

$$V_2O_5 + 6HCl \rightarrow 2VOCl_2 + Cl_2 + 3H_2O$$

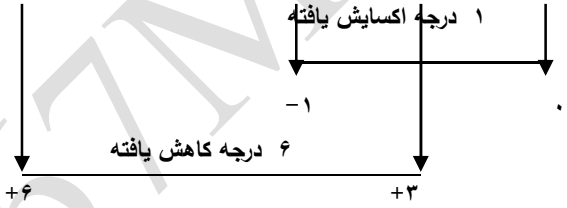


۳۵۳- گزینه (۴)

نرمال ۱/۵ = N ⇒ ۵/۶ * N = ۸/۴ ⇒ اکي والان حجمي (E_V) * نرمالیته (N) = ارزش حجمي (a)

۳۵۴- گزینه (۴)

$$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6I^- \rightarrow 2Cr^{3+} + 3I_2 + 7H_2O$$



۳۵۵- گزینه (۱)

$$K_2Cr_2O_7 \rightarrow 2Cr^{3+}$$

۳ درجه کاهش

+۷ n = ۳ * ۲ = ۶ +۳

M ۲۹۴

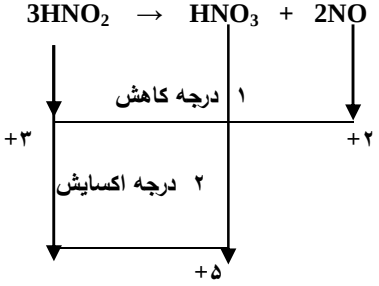
$E = \frac{}{} = \frac{}{} =$ گرم ۴۹

Δn ۶

۳۵۶- گزینه (۳)

۳۶۷- گزینه (۱)

$$3HNO_2 \rightarrow HNO_3 + 2NO + H_2O$$



H43 67M.RZB.IR

فصل ۶ :
الکتروشیمي پیل ها

H4367NEVESHTANI.IR

پيل الكتروشيميايي : دستگاهي است كه انرژي شيميايي را از طريق واكنش هاي شيميايي اكسايش و كاهش به انرژي الكتريكي قابل استفاده تبديل مي كند .

معرفي اجزاي تشكيل دهنده ي يك پيل :

۱- داراي دو نيم پيل كه در يك نيم پيل نيم واكنش اكسايش و در ديگري نيم واكنش كاهش انجام مي گيرد و هر نيم پيل خود شامل دو قسمت است :

الف) تيغه فلزي : فلزات رسانا يا هادي هاي خوبي براي جريان برق يا الكتريسيته هستند و الكترون ها با حركت خود اين رسانايي را امكان پذير مي كنند كه به اين فلزات رسانا يا هادي الكتروني مي گويند .

ب) الكتروليت : محلول تركيبات يوني (تركيباتي كه در اثر انحلال به يون هاي مثبت و منفي در مي آيند) الكتروليت مناسبي مي باشند كه يون ها با حركت خود جريان برق يا الكتريسيته را هدايت مي كنند و به آن ها رساناي يوني مي گويند .

۲- پل نمكي : لوله U شكل است كه از محلول غليظي از يك نمك مانند $NaNO_3$, KCl , NaCl و .... پر شده است و پل نمكي به يون ها اجازه حركت مي دهد و به بيان ديگر وظيفه پل نمكي برقراري اتصال الكتريكي درون پيل است يعني پل نمكي يك رساناي يوني است كه با به جريان انداختن گونه هاي باردار بين دو محلول الكتروليت مدار الكتريكي را كامل مي كند و با برقراري جرياني از يون ها محتويات هر دو نيم پيل به هنگام جريان يافتن الكترون ها بين دو الكترود از نظر الكتريكي خنثي باقي مي ماند .

۳- سيم فلزي : كه هدف از بكار بردن آن اين است كه الكترون ها بتوانند از يك نيم پيل به نيم پيل ديگر بروند به بيان ديگر برقراري اتصال الكتريكي بيروني بكار مي رود .

۴- ولت متر يا گالوانمتر : اختلاف پتانسيل بين دو الكترود و همچنين جهت جريان در پيل مشخص مي كند يعني در ولت مترهاي عقربه اي ، عقربه ولت سنج جهت حركت الكترون ها (از آند به كاتد) را نشان مي دهد و در ولت مترهاي ديجيتال اگر علامت منفي روي صفحه ي نمايشگر ولت متر ظاهر شود نشان مي دهد كه قطب هاي ناهم نام پيل الكتروشيميايي و ولت سنج به هم متصل شده اند از اين طريق مي توان نوع الكترودهاي شيميايي (كاتد يا آند) را تشخيص داد .

پتانسيل الكترودي : به اختلاف پتانسيل ميان الكترود و محلول الكتروليت به شرط آن كه بين كاتيون هاي موجود در محلول و الكترود فلزي تعادل برقرار باشد پتانسيل الكترودي مي گويند .

الكترود يا نيم پيل : هنگامي كه يك تيغه ي فلزي (رساناي الكتروني) در تماس با محلول الكتروليت كه داراي يون هاي تيغه فلزي (رساناي يوني) قرار گيرد مجموعه حاصل نيم پيل يا الكترود مي گويند .

مشخصات و ويژگي هاي پيل دانيل :

۱- الكترود آند آن فلز روي و الكترود كاتد آن فلز مس مي باشد .

۲- پيل دانيل از يك ظرف تشكيل شده است و براي جلوگيري از اختلاط محلول هاي آندي و كاتدي از ديواره متخلخل استفاده مي شود .

۳- در شرايطي كه غلظت هر يك از يون ها ي Zn^{2+} و Cu^{2+} يك مولار باشد ولت سنج نيروي الكتروموتوري پيل را ۱/۱ ولت نشان مي دهد .

۴- مهاجرت يون ها از طريق يك قطعه سفال متخلخل بين دو نيم پيل صورت مي گيرد .

قوانين پيل هاي الكترو شيميايي :

۱- در نمايش يك پيل گالواني يا الكتروشيميايي آند را در سمت چپ و كاتد را در سمت راست قرار مي دهند .

۲- براي تشخيص آند و كاتد يك پيل الكتروشميايي از جدول پتانسل كاهشي استاندارد يا سري الكتروشيميايي استفاده مي كنيم يعني عنصري كه E^o بزرگ تر دارد كاتد و عنصري كه E^o كوچك تر دارد آند مي باشد .

۳- كاتد قطب مثبت پيل گالواني يا الكتروشيميايي را تشكيل مي دهد و هميشه در آن عمل كاهش صورت مي گيرد .

۴- آند قطب منفي پيل گالواني يا الكتروشيميايي را تشكيل مي دهد و هميشه در آن عمل اكسايش صورت مي گيرد .

۵- جهت حركت الكترون ها در مدار يا جهت جريان الكتريكي هميشه از آند به كاتد است .

۶- داخل پل نمكي يك الكتروليت قوي وجود دارد و كار پل نمكي برقراري هدايت الكتريكي بين دو نيم پيل مي باشد.

۷- جهت حركت كاتيون ها در پل نمكي از آند به كاتد مي باشد چون يون هاي مثبت در نيم پيل كاتدي به سمت كاتد مي روند و كاهش مي يابند بنابر اين غلظت يون هاي مثبت در اين نيم پيل كم مي شود و يون هاي مثبت پل نمكي وارد اين نيم پيل مي شوند تا كمبود بار مثبت را جبران كنند .

۸- جهت حركت آنيون ها در پل نمكي از كاتد به آند مي باشد چون در آند عمل اكسايش صورت مي گيرد و يون هاي مثبت از تيغه فلزي روانه نيم پيل آندي مي شوند و غلظت يون مثبت در اين نيم پيل زياد مي شود و يون هاي منفي پل نمكي وارد اين نيم پيل مي شوند تا اضافي بار مثبت را خنثي كنند .

۹- الكترود فلزي كاتد هميشه افزايش جرم و الكترود فلزي آند هميشه كاهش جرم پيدا مي كند و افزايش جرم كاتد متناسب با كاهش جرم آند مي باشد .

۱۰- براي تعيين E^o هر عنصر آن را به الكترود استاندارد هيدروژن متصل مي سازند و يك پيل الكترو شيميايي تشكيل مي دهند و ولتاژي كه ولت سنج نشان مي دهد E^o عنصر مربوطه است .

۱۱- براي رسم پيلي كه بيش ترين ولتاژ را دارد از بين فلزات ، دو فلزي را انتخاب مي كنيم كه بيش ترين و كم ترين E^o را داشته باشند .

۱۲- در پيل الكتروشيميايي استاندارد غلظت محلول هايي آندي و كاتدي را يك مولار و دما را ۲۵ درجه سانتي گراد در نظر مي گيرند .

۱۳- اگر غلظت يون هاي فلزي در نيم پيل كاتدي كاهش يابند ولتاژ پيل هم كاهش مي يابد و بر عكس ، يعني اگر غلظت يون هاي فلزي افزايش يابند ولتاژ پيل هم زياد مي شود .

۱۴- اگر غلظت يون هاي فلزي در نيم پيل آندي كاهش يابند ولتاژ پيل زياد مي شود و بر عكس ، يعني اگر غلظت يون هاي فلزي افزايش يابند ولتاژ پيل كم مي شود .

۱۵- براي نوشتن نيم واكنش كاهشي يا كاتدي و يا نيم واكنش آندي يا اكسايشي از جدول پتانسيل كاهشي استاندارد استفاده مي كنيم يعني در كاتد عين نيم واكنش جدول و در آند عكس نيم واكنش جدول پتانسيل كاهشي استاندارد را مي نويسيم .

۱۶- براي نوشتن معادله كلي پيل بايستي دو نيم واكنش كاهشي و اكسايشي را با هم جمع كنيم و اگر ضرايب الكترون در دو نيم واكنش برابر نباشند آن ها را در عددي ضرب مي كنيم تا برابر شوند و بعد آن ها را با هم جمع مي كنيم .

۱۷- ولتاژ پيل گالواني يا ولتايي هميشه مثبت است و واكنش آن خودبخودي يا انجام پذير است و سطح انرژي مواد حاصل بالاتر از مواد واكنش دهنده است .

ويژگي هاي الكترود استاندارد هيدروژن (SHE) :

۱- محلول بكار رفته در اين الكترود هيدروكلريك اسيد با غلظت يك مولار است .

۲- تيغه فلزي كه به عنوان رسانا يا هادي الكتريسيته است از جنس پلاتين مي باشد .

۳- فشار گاز هيدروژن در اين الكترود يك اتمسفر مي باشد .

۴- نيم واكنش انجام شده در اين الكترود $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ است .

۵- پتانسيل الكترودي (E^o) اين الكترود در تمام دماها صفر است .

۶- PH محلول اين الكترود صفر است .

ويژگي ها و كاربردهاي جدول پتانسيل كاهشي استاندارد :

۱- شدت تمايل به جذب الكترون توسط كاتيون فلز و يا اتم و يا مولكول نافلز در شرايط استاندارد را پتانسيل كاهش استاندارد ناميده مي شود و با E^o نمايش داده مي شود .

۲- پتانسيل كاهشي اندازه گيري شده عناصر در جدولي بنام جدول پتانسيل كاهشي استاندارد به گونه اي تنظيم شده است كه در آن عنصرها با هيدروژن كه پتانسيل كاهشي و اكسايشي آن صفر در نظر گرفته شده مقايسه مي شوند به طوري كه يك دسته عنصرها بالاي هيدروژن و دسته ديگر پائين هيدروژن قرار مي گيرند .

۳- با در دست داشتن E^o كاهشي همواره مي توان تشخيص داد كدام عنصر الكترون دهنده تر است يعني هر چه E^o كاهشي يك عنصر كوچك تر باشد الكترون دهنده تر يا كاهنده تر است و هر چه مقدار E^o كاهشي يك عنصر بزرگ تر باشد آن عنصر الكترون گيرنده تر يا اكسنده تر مي باشد .

۴- با داشتن پتانسل كاهشي الكترودي استاندارد براي هر دو الكترود پيل الكتروشيميايي مي توان ولتاژ يا نيروي محركه يا الكتروموتوري پيل را محاسبه كرد يعني : $E_{Cell} = E_C - E_a$

۵- مبناي مقايسه پتانسيل الكترودي استاندارد عنصرها الكترود استاندارد هيدروژن (SHE) مي باشد و در صورتي كه گاز هيدروژن و يون H^+ آن در حالت استاندارد (۱atm ، ۱M) باشد پتانسيل آن را صفر در نظر مي گيرند و بقيه عناصر را نسبت به آن مي سنجند.

۶- با توجه به جدول پتانسيل كاهشي استاندارد مي توان انجام پذير بودن و يا انجام پذير نبودن يك واكنش را پيش گويي كرد يعني با توجه به واكنش عنصر اكسايش يافته را آند و عنصر كاهش يافته را كاتد در نظر مي گيريم و ولتاژ پيل را محاسبه مي كنيم اگر ولتاژ پيل مثبت شد واكنش انجام پذير است و اگر ولتاژ پيل منفي شد انجام پذير نيست .

۷- در اين جدول از بالا به پائين مقدار E^o ، قدرت الكترون گيري (اكسندكي) افزايش مي يابد و از آن جايي كه فلزات تمايل به الكترون دهي و نافلزات تمايل به الكترون گيري دارند بنابر اين از بالا به پائين فعاليت شيميايي فلزات كاهش و فعاليت شيميايي نافلزات افزايش مي يابد .

۸- در جدول E^o فلز ليتيم داراي كم ترين E^o و بالاترين مكان و نافلز فلوئور بيش ترين E^o و در پائين ترين مكان جدول قرار دارند بنابراين ليتيم كاهنده ترين عنصر و فلوئور اكسنده ترين عنصر مي باشد .

۹- فلزات طپ پنجم) طلا – پلاتين – پالاديم – نقره – جيوه – مس) شش فلزي هستند كه داراي E^o مثبت مي باشند و پائين هيدروژن قرار دارند و اين فلزات فعاليت شيميايي بسيار كمي دارند و به راحتي الكترون از دست نمي دهند و اكسيد نمي شوند و در واقع كاتيون اين فلزات تمايل زيادي به الكترون گيري دارد و فلز آن ها از كاتيون مربوط پايدار تر است . و با اسيدهاي رقيق واكنش نمي دهند .

نكته ۱ : عوامل زيادي روي پتانسيل كاهشي يك عنصر موثر است كه مهم ترين آن ها خاصيت فلزي (جاذبه هسته بر پوسته الكترون هاي اتم) ، شعاع يوني ، انرژي هيدراتاسيون يا آب پوشي يون ها و الكترونگاتيوي مي باشند .

نكته ۲ : فلزات بالاي جدول E^o مي توانند جانشين يون هاي پائين تر از خود شوند و آن ها را از تركيباتشان خارج كنند كه از اين نكته مي توان براي پيش گويي انجام پذير بودن يا نبودن واكنش هاي شيميايي استفاده كرد.

نكته ۳ : فلزات بالاي هيدروژن در جدول پتانسل كاهشي استاندارد با هيدروكلريك اسيد واكنش مي دهند و گاز هيدروژن آزاد مي كنند ولي فلزات پائين هيدروژن با اسيدهاي رقيق واكنش نمي دهند .

نكته ۴ : علامت منفي پتانسيل كاهشي استاندارد نشان مي دهد كه تمايل يون M^{n+} مربوط به الكترود يا نيم پيل مورد نظر براي گرفتن الكترون از تمايل يون H^+ كم تر است و در اين شرايط اتم هاي فلزي بوسيله يون هاي H^+ اكسيد مي شوند و الكترود مورد نظر در مقابل الكترود استاندارد هيدروژن (SHE) آند پيل را تشكيل مي دهد .

نكته ۵ : علامت مثبت پتانسيل كاهشي استاندارد نشان مي دهد كه تمايل يون M^{n+} مربوط به الكترود يا نيم پيل مورد نظر براي گرفتن الكترون از تمايل يون M^{n+} بيش تر است و در اين شرايط يون هاي فلزي بوسيله گاز هيدروژن كاهيده مي شوند و الكترود مورد نظر در مقابل الكترود استاندارد هيدروژن (SHE) كاتد پيل را تشكيل مي دهد .

ولتاژ يا نيروي محركه يا نيروي الكتروموتوري (e.m.f.) :

در يك پيل ولتايي يا گالواني نيروي الكتروموتوري يا نيروي محركه يك كميت الكتريكي است كه جريان الكتريكي را از درون يك سيم از آند به كاتد مي راند و بر حسب ولت بيان مي شود .

ولت : در سيستم SI عبارت است از اختلاف پتانسيل بين دو نقطه است وقتي كه يك مول كولن الكتريسيته از بين دو نقطه عبور كند و مقدار يك ژول كار انجام دهد يعني : $1V = 1J/1C$

نكته ۶ : عوامل موثر بر نيروي الكتروموتوري (e.m.f.) يك پيل گالواني يا ولتايي :
۱- جنس الكترودهاي آند و كاتد ۲- غلظت محلول هاي نيم پيل كاتدي و آندي .
۳- دماي محلول هاي پيل ۴- تعداد الكترون هاي رد و بدل شده .

الكترود كالومل :

يك الكترود مرجع مي باشد و براي تهيه آن جيوه (I) كلريد (كالومل) Hg_2Cl_2 را با جيوه مخلوط مي كنند و از KCl در سه غلظت مختلف يعني ۰/۱ مولار ، ۱ مولار و اشباع هم به عنوان الكتروليت استفاده مي شود و نيم واكنش كاهشي اين الكترود به صورت زير است .

$$2Hg + 2Cl^- + 2e^- \rightleftharpoons Hg_2Cl_{2(s)}$$

پتانسيل كاهشي آن نسبت به الكترود SHE در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد در غلظت هاي ۰/۱ ، ۱ مولار و اشباع به ترتيب ۰/۳۳۷ ، ۰/۲۸۲ و ۰/۲۴۶ ولت مي باشد .

ويژگي هاي الكترود شيشه اي :

۱- از اين الكترود معمولا" براي اندازه گيري PH محلول ها استفاده مي شود .

۲- اين الكترود از يك كره ي شيشه اي به ضخامت بسيار كم كه محتوي محلولي با غلظت H^+ ثابت و يك الكترود با پتانسيل معين مثل الكترود AgCl–Ag در محلول ۰/۱ نرمال هيدروكلريك اسيد است .

۳- براي تهيه اين الكترود از شيشه ي مخصوصي بنام كورنيك ۱۵ (15 corning) استفاده مي شود كه از ۷۲% سيليس (SiO_2) و ۲۲% سديم اكسيد (Na_2O) و ۶% كلسيم اكسيد (CaO) تشكيل شده است .

۴- شيشه اين الكترود دماي ذوب نسبتا" پائين و هدايت الكتريكي زيادي دارد .

۵- از اين نوع شيشه براي اندازه گيري PHهاي بين ۱ تا ۹ استفاده مي شود و در PHهاي بالاتر بايستي از شيشه ي مخصوص ديگري استفاده شود .

۶- به دليل اين كه مواد اكسنده ، يون هاي فلزي و سموم بر شيشه اثري ندارند همچنين از الكترود شيشه اي مي توان به سادگي استفاده كرد الكترود شيشه اي كاربرد زيادي در صنايع شيميايي و غذايي پيدا كرده است .

مشخصات پيل خشك يا پيل لكلانشه :

۱- ديواره يا بدنه پيل از فلز روي مي باشد و در نقش آند پيل است و اكسايش مي يابد و در اثر استفاده زياد از اين نوع پيل يا باطري ديواره آن نازك مي شود و از بين مي رود .

۲- كاتد آن گرافيتي است كه از وسط باطري يا پيل مي گذرد .

۳- فضاي بين الكترودها با خميري از $ZnCl_2$, NH_4Cl و MnO_2 پر شده است .

۴- NH_4^+ اين خمير در كاتد كاهش پيدا مي كند و گازهاي H_2 و NH_3 توليد مي كند كه اين گازها در پيل اختلال ايجاد مي كند كه براي از بين بردن گاز هيدروژن از MnO_2 و براي از بين بردن گاز آمونياك از $ZnCl_2$ استفاده شده است .

۵- يك باطري خشك يا لكلانشه نيروي محركه ي ۱/۵ ولت توليد مي كند و قابل پر كردن يا شارژ نيست .

۶- اين نوع پيل منبع نسبتا" ارزاني است كه مقدار كمي انرژي الكتريكي توليد مي كند .

ويژگي و مشخصات باطري سربي يا انباره ي سربي :

۱- باطري انباره ي سربي جزء آكو مولاتورهاست .

۲- از ۶ پيل ولتايي تشكيل شده است كه به طور سري به يكديگر متصل شده اند و ولتاژ هر پيل ۲ ولت مي باشد .

۳- هر دو الكترود از پنجره هاي سربي ساخته شده اند و پنجره سربي در آند را با سرب اسفنجي فشرده كه خاكستري رنگ است و پنجره كاتدي با سرب دي اكسيد PbO_2 كه قهوه اي رنگ است پر مي كنند .

۴- محلول اين نوع باطري ها يا پيل ها سولفوريك اسيد رقيق مي باشد .

۵- هر دو الكترود به وسيله ي غشاي نازكي از آلياژ Pb-Sb كه در مقابل خوردگي شيميايي مقاوم است مي پوشانند .

۶- عامل كاهنده در اين نوع باطري سرب اسفنجي و عامل اكسنده سرب دي اكسيد PbO_2 است .

۷- اين نوع پيل يا باطري براي مدت كوتاهي مقدار زيادي انرژي الكتريكي فراهم مي كند .

۸- اين نوع باطري ها يا پيل ها قابل شارژ هستند .

۹- پتانسيل اين نوع باطري ها ثابت است .

۱۰- كارآيي آن بر حسب انرژي به ميزان ۷۵ – ۷۰% است .

پيل هاي سوختي : پيل سوختي يك دستگاه پيل الكتروشيميايي است كه مستقيما" و بدون گذر از انرژي گرمايي ، انرژي شيميايي ناشي از واكنش اكسايش ماده ي سوختي را بي واسطه به انرژي الكتريكي تبديل مي كند در حالي كه اجزاي شركت كننده در واكنش دائما" به الكترودها تغذيه مي شوند .

ويژگي و مشخصات پيل هاي سوختي :

۱- الكترود هاي آند و كاتد آن از جنس گرافيت متخلخل مي باشد .

۲- در ماده ي كاتاليزوري آند (نيكل) ، هيدروژن با از دست دادن الكترون اكسيد مي شود و از خروجي الكترود آند ي نيز گاز هيدروژن اضافي همراه بخار آب خارج مي شود .

$$2H_2 + 4OH^- \rightleftharpoons 4H_2O + 4e^-$$

۳- در كاتد گاز اكسيژن بر اساس نيم واكنش زير كاهش مي يابد و از خروجي الكترود كاتدي گاز اكسيژن اضافي به همراه بخار آب خارج مي شود .

$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$$

۴- با جمع كردن نيم واكنش هاي آندي و كاتدي واكنش كلي پيل بدست مي آيد .

$$2H_2 + 4OH^- \rightleftharpoons 4H_2O + 4e^-$$
$$O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$$

$$2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$$

۵- با مخلوط كردن اكسيژن و هيدروژن و گرم كردن آن ها و يا بوسيله جرقه اين واكنش به طور انفجاري انجام مي گيرد به همين دليل به پيل سوختي H_2-O_2 پيل گاز انفجاري نيز مي گويند .

۶- واكنش $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ مستلزم جريان مداوم هر دو گاز است كه در دماي حدود ۲۵ درجه سانتي گراد و فشار ۵۰atm با يكديگر تركيب مي شوند .

۷- اين نوع پيل ها حدود ۷۰ – ۶۰% كار مفيد را به الكتريسيته تبديل مي كنند در صورتي كه در اثر سوختن ماده سوختني براي توليد انرژي در نيروگاههاي بخار استفاده مي شود حدود ۴۰% كار مفيد به الكتريسيته تبديل مي شود يعني بخار آب توليد شده در در اثر اين واكنش باعث به حركت در آوردن توربين نيروگاه مي شود و انرژي مكانيكي بدست آمده به انرژي الكتريكي تبديل مي شود .

۸- محصول پيل هاي سوختي H_2-O_2 آب مي باشد كه در سفينه هاي فضايي مي تواند به عنوان آب مشروب مورد استفاده قرار گيرد

H4367M.RZB.IR

تست هاي فصل ششم

۳۵۸- هنگامي كه يك رسانا‌ي الكتريكي در تماس با يك رسانا‌ي يوني قرار مي گيرد مجموعه حاصل را ..... ناميده مي شود و واكنش هايي كه در اين ناحيه رخ مي دهد را واكنش هاي ..... مي گويند.

۱) نيم سلول – اكسايشي ۲) نيم سلول – كاهشي ۳) الكترود – كاهشي ۴) الكترود – الكترودي

۳۵۹- كدام ويژگي مربوط به الكترود استاندارد هيدروژن نيست؟

۱) PH = ۰ ۲) فشار گاز هيدروژن atm ۱ است

۳) پتانسيل الكترودي آن فقط در دماي C ° ۲۵ صفر است ۴) جنس تيغه فلزي الكترود پلاتين مي باشد

۳۶۰- در هر پيل الكتروشيميايي الكترودي كه دانسيته الكتروني هاي بر جاي مانده در آن بيش تر باشد ..... نام دارد و قطب ..... پيل را تشكيل مي دهد و الكترودي كه دانسيته الكتروني الكترون هاي بر جاي مانده در آن كم تر باشد ..... نام دارد و قطب ..... پيل را تشكيل مي دهد.

۱) آند – منفي – كاتد – مثبت ۲) كاتد – منفي – آند – مثبت

۳) آند – مثبت – كاتد – منفي ۴) كاتد – مثبت – آند – منفي

۳۶۱- از سوختن متان در اكسيژن كافي كربن دي اكسيد و بخار آب بوجود مي آيد عامل اكسنده كدام است؟

۱) متان ۲) اكسيژن ۳) كربن دي اكسيد ۴(آب

۳۶۲- از وارد كردن فلز مس در محلول آبي داراي يون هاي Ag^+ واكنش زير رخ مي دهد گونه اكسنده و كاهيده شده به ترتيب از راست به چپ كدام است.

$$Cu + Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + Ag$$

۱) Ag^+ , Cu^{2+} ۲) Cu^{2+} , Ag^+ ۳) Ag^+ , Ag^+ ۴) Cu^{2+} , Cu^{2+}

۳۶۳- فلز نيكل را رسانا‌ي ..... و يون هاي نيكل را رسانا‌ي ..... مي نامند.

۱) الكتروني – الكتروني ۲) الكتروني – يوني ۳) يوني – الكتروني ۴) يوني – يوني

۳۶۴- هنگامي كه يك رسانا‌ي الكتروني در تماس با رسانا‌ي يوني قرار گيرد مجموعه ي حاصل را ..... مي نامند.

۱) سلول گالواني ۲) الكترود يا نيم سلول ۳) سلول الكتروليتي ۴) پل نمكي

۳۶۵- با توجه به نيروي الكتروموتوري سلول هاي زير كدام فلز كاهنده تر است ؟

Sn – Cu E^o = ۰/۴۶ , Fe – Cu E^o = ۰/۷۸ , Ni – Cu E^o = ۰/۵۹ , Zn – Cu E^o = ۱/۱

۱) Zn ۲) Ni ۳) Fe ۴) Sn

۳۶۶- كدام يك از فلزات زير مي تواند Fe را از محلول آبي حاوي يون هاي Fe^{2+} خارج كند.

۱) Cu ۲) Na ۳) Zn ۴) Ag

۳۶۷- در واكنش $Cr + Fe^{3+} \rightarrow Cr^{3+} + Fe^{2+}$ كدام گزينه درست است.

۱) Cr نسبت به Fe^{3+} كاهنده ضعيف تري است. ۲) Fe^{2+} فرم اكسايش يافته Fe^{3+} است.

۳) Cr^{3+} مي تواند Fe^{2+} را اكسايش دهد. ۴) Cr^{3+} فرم اكسايش يافته Cr است.

۳۶۸- پس از موازنه كردن واكنش $Fe^{3+} + I^- \rightarrow Fe^{2+} + I_2$ نسبت ضريب I_2 به Fe^{3+} چقدر است.

۱) ۲ به ۳ ۲) ۲ به ۲ ۳) ۱ به ۲ ۴) ۱ به ۳

۳۶۹- در يك پيل گالواني يا الكتروشيميايي كاتد قطب ..... و در آن عمل ..... صورت مي گيرد و در سلول الكتروليتي كاتد قطب ..... و در آن عمل ..... صورت مي گيرد.

۱) مثبت – اكسايش – منفي – كاهش ۲) منفي – كاهش – مثبت – اكسايش

۳) منفي – اكسايش – مثبت – اكسايش ۴) مثبت – كاهش – منفي – كاهش

۳۷۰- در يك سلول گالواني يا پيل الكتروشيميايي در نيم سلول كاتدي غلظت يون مثبت ..... يافته بنابر اين يون هاي ..... پل نمكي وارد نيم سلول كاتدي مي شوند و يا يون هاي ..... نيم سلول وارد پل نمكي مي شوند.

۱) كاهش – مثبت – منفي ۲) افزايش – منفي – مثبت

H436 M.RZB.IR

۳) کاهش – منفي – مثبت ۴) افزايش – مثبت – منفي

۳۷۱- در پيل الکتروشيميايي Ni – Pt کدام عبارت درست است ؟

۱) نيکل نقش کاتد و پلاتين نقش آند دارد. ۲) از جرم الکترود نيکل کاسته مي شود.

۳) تعداد ذرات Ni^{2+} در نيم سلول کاتدي زياد مي شود. ۴) افزايش جرم کاتد با کاهش جرم آند برابر است.

۳۷۲- در پيل الکتروشيميايي Al – Ag اگر ۰/۵۴ گرم از جرم آند کاسته شود چند گرم به جرم کاتد افزوده مي گردد.

(Ag = ۱۰۸ ، Al = ۲۷)

۱) ۶/۴۸ ۲) ۰/۵۴ ۳) ۲/۱۶ ۴) ۱/۶۲

۳۷۳- کدام يک از واکنش هاي زير تسهيم نامتناسب است ؟

۱) $NaOH + Cl_2 \rightarrow NaCl + NaClO + H_2O$ ۲) $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$

۳) $CO_2 + H_2 \rightarrow CO + H_2O$ ۴) $Cl_2 + NaBr \rightarrow Br_2 + NaCl$

۳۷۴- کدام يک از واکنش هاي زير اکسايش و کاهش است.

۱) $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$ ۲) $Na_2O + H_2O \rightarrow 2NaOH$

۳) $FeO + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2O$ ۴) $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$

۳۷۵- اگر يک تيغه ي فلز روي در محلولي از روي سولفات قرار گيرد برخي از اتم هاي روي که در تماس با محلول قرار دارند ممکن است الکترون هاي لايه ظرفيت خود را ..... و به صورت کاتيون Zn^{2+} ..... در نتيجه تيغه روي مقداري بار الکتريکي ..... پيدا مي کند.

۱(آزاد – در تيغه باقي بماند – مثبت ۲) در محلول وارد کند – در محلول حل شود – منفي

۳) از دست بدهد – در تيغه باقي بماند – مثبت ۴) در تيغه بر جاي گذارد – در محلول حل شود – منفي

۳۷۶- با توجه به داده هاي زير قرار دادن کدام فلز در آند يک سلول گالواني با محلول هاي الکتروليت مناسب يک مولار ، که قطب مثبت آنرا نقره تشکيل مي دهد و تمايل Ag^+ به جذب الکترون بيش تر خواهد بود.

$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au \quad E^o = ۱/۵$ $Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr \quad E^o = -۰/۷۴$ $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag \quad E^o = ۰/۷۹۹$

$Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn \quad E^o = -۰/۷۶$ $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu \quad E^o = ۰/۳۴$

۱) کروم ۲(روي ۳) مس ۴(طلا

۳۷۷- هنگام کارکردن پيل الکتروشيميايي آهن – پلاتين کدام عمل زير انجام مي گيرد.

۱) آهن نقش کاتد و پلاتين نقش آند دارد. ۲) تبديل آهن به کاتيون در قطب منفي

۳) حرکت الکترون ها در مدار خارجي از کاتد به آند ۴) حرکت يون هاي منفي در داخل محلول از تيغه آهن به تيغه پلاتين

۳۷۸- در صورتي که نيروي الکتروموتوري سلول Zn – Cu برابر با ۱/۱ ولت و سلول Fe – Cu برابر با ۰/۷۸ ولت باشد نيروي الکتروموتوري پيل يا نيروي محرکه پيل Zn – Fe بر حسب ولت کدام است.

۱) ۰/۳۲ ۲) ۰/۴۴ ۳) ۰/۷۶ ۴) ۱/۸۸

۳۷۹- کدام عبارت در مورد سلول هاي گالواني و الکترولیتي درست <u>نيست ؟</u>

۱) در سلول گالواني انرژي شيميايي به انرژي الکتريکي ولي در سلول الکترولیتي انرژي الکتريکي به شيميايي تبديل مي شود.

۲) در سلول گالواني کاتد قطب مثبت ولي در سلول الکترولیتي آند قطب مثبت است.

۳) در هر دو نوع سلول در قطب مثبت عمل کاهش صورت مي گيرد.

۴) در هر دو نوع سلول الکترون ها از آند به کاتد جابجا مي شود.

۳۸۰- باتري لکلانشه از جمله باتري هاي خشک است که آند آن ..... و کاتد آن ..... مي باشد و از معايب باتري لکلانشه توليد گازهاي ..... و ..... در اطراف الکترودها به هنگام توليد جريان است.

۱(روي – گرافيت – اکسيژن – هيدروژن ۲) گرافيت – روي – اکسيژن – هيدروژن

۳(روي – گرافيت – هيدروژن – آمونياک ۴) گرافيت – روي – هيدروژن – آمونياک

۳۸۱- در پيل دانيل از دو فلز ..... استفاده مي شود که ..... کاتد و ..... آند پيل مي باشد.

۱) مس و نقره – نقره – مس ۲) مس و نقره – مس – نقره

۳) روي و مس – روي – مس ۴) روي و مس – مس – روي

۳۸۲- علامت منفي پتانسيل كاهشي استاندارد يك عنصر چه معنايي دارد؟

۱) يون هاي آن عنصر تمايل به الكترون گيري بيش تري از يون H^+ دارند.

۲) گاز هيدروژن توسط اتم هاي آن عنصر اكسايش مي يابد.

۳) الكترود آن عنصر در مقابل الكترود استاندارد هيدروژن كاتد مي باشد.

۴) نيم واكنش تبديل اتم هاي آن عنصر به يون هاي مربوطه خود به خودي است.

۳۸۳- با توجه به نيم واكنش هاي زير كدام مطلب درست است.

$Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb \quad E^o = -۰/۱۳$ $Cr^{3+} + 3e^- \rightarrow Cr \quad E^o = -۰/۷۴$

۱) واكنش كلي پيل به صورت $2Cr^{3+} + 3Pb \rightarrow 2Cr + 3Pb^{2+}$ است.

۲) نيروي الكتروموتوري پيل برابر با ۰/۶۱ ولت مي باشد.

۳) Cr^{3+} اكسنده تر از Pb است.

۴) Pb آند و Cr كاتد پيل گالواني را تشكيل مي دهند.

۳۸۴- با توجه به داده هاي زير كدام واكنش در شرايط استاندارد در جهت نشان داده شده خود به خودي است.

$Au^{3+} + 3e^- \rightarrow Au \quad E^o = ۱/۵$, $Br_2 + 2e^- \rightarrow 2Br^- \quad E^o = ۱/۰۷$, $Fe^{3+} + 2e^- \rightarrow Fe^{2+} \quad E^o = ۰/۷۷$ $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^- \quad E^o = ۱/۳۶$

۱) $2H^+ + 2Cl^- \rightarrow H_2 + Cl_2$ ۲) $2Au + 6H^+ \rightarrow 2Au^{3+} + 3H_2$

۳) $2Br^- + Cl_2 \rightarrow Br_2 + 2Cl^-$ ۴) $Fe^{2+} + 2H^+ \rightarrow Fe^{3+} + H_2$

۳۸۵- اگر تيغه ي آهني را در محلول نقره نيترات قرار دهيم كدام تغيير زير صورت خواهد گرفت. ($Ag = ۱۰۸$ ، $Fe = ۵۶$)

۱) افزايش جرم تيغه ي آهني و افزايش غلظت Fe^{2+} ۲) افزايش غلظت يون نيترات و كاهش غلظت Ag^+

۳) كاهش جرم تيغه ي آهني و كاهش غلظت Fe^{2+} ۴) كاهش غلظت يون نيترات و افزايش غلظت Fe^{2+}

۳۸۶- با وارد كردن يك تيغه ي نيكلي در محلول مس (II) سولفات اگر در مدت يك ساعت ۰/۰۵ مول Cu^{2+} در واكنش شركت كند با فرض اين كه تمام ذرات مس بر سطح تيغه ي نيكل نشسته باشند در اين مدت چه تغييري در جرم تيغه حاصل شده است.

($Cu = ۶۳/۵$ ، $Ni = ۵۸/۷$)

۱) ۰/۲۴ گرم بر جرم تيغه افزوده مي شود. ۲) ۰/۲۴ گرم از جرم تيغه كاسته مي شود.

۳) ۰/۴۸ گرم بر جرم تيغه افزوده مي شود. ۴) ۰/۴۸ گرم از جرم تيغه كاسته مي شود.

۳۸۷- عدد اكسايش گوگرد در يون پر اكسيد دي سولفات ($S_2O_8^{2-}$) كدام است.

۱) +۴ ۲) +۶ ۳) +۲ ۴) +۷

۳۸۸- كدام گزينه در مورد اثر هيدروكلريك اسيد بر فلز مس و فلز روي درست است.

۱) بر هر دو اثر مي كند ولي سرعت اثر آن بر فلز مس بيش تر است.

۲) بر هر دو اثر مي كند ولي سرعت اثر آن بر فلز روي بيش تر است.

۳) تنها بر فلز روي اثر مي كند زيرا پتانسيل كاهشي فلز روي از هيدروژن منفي تر است.

۴) تنها بر فلز مس اثر مي كند زيرا پتانسيل كاهشي فلز مس از هيدروژن مثبت تر است.

۳۸۹- يك تيغه آهني را در ۱۰۰ ميلي ليتر محلول ۰/۲ مولار مس (II) سولفات وارد مي كنيم وقتي كه مولاريته محلول به نصف كاهش مي يابد به فرض اين كه تمامي مس آزاد شده بر روي تيغه ي آهني نشسته باشد اضافه جرم تيغه آهني بر حسب گرم كدام است.

($Cu = ۶۴$ ، $Fe = ۵۶$)

۱) ۰/۰۴ ۲) ۰/۰۸ ۳) ۰/۵۶ ۴) ۰/۶۴

۳۹۰- كدام مطلب درباره آندپيل گالواني و الكترليتي درست است.

۱) قطب مثبت پيل ها را تشكيل مي دهد. ۲) الكترودي است كه در آن عمل اكسايش صورت مي گيرد.

۳) قطب منفي پيل الكترليتي را تشكيل مي دهد. ۴) قطب مثبت پيل گالواني را تشكيل مي دهد.

۳۹۱- كدام گزينه زير هنگام عبور جريان برق مستقيم از درون يك محلول الكترولیت را بهتر توصيف مي كند.

۱) الکترون ها از درون محلول به سمت قطب مثبت در حرکت هستند.
۲) یون ها در اثر ضربه هاي مولکول هاي آب به آن ها به سوي قطب هاي مورد نظر در حال حرکت هستند.
۳) کاتیون ها به سوي کاتد و الکترون ها به سوي آند از درون محلول در حرکت هستند.
۴) یون ها در اثر اختلاف پتانسیل الکتریکي بکار رفته به سوي قطب هاي مورد نظر در حرکت هستند.

۳۹۲- کدام عبارت در مورد سلول گالواني $Zn - Cu$ در حال کار درست مي باشد.
۱) الکترون ها از طریق هادي الکتروني از کاتد به سوي آند در حال حرکت هستند.
۲) الکترون ها از تیغه روي به درون محلول سرازیر شده و یون هاي مثبت را کاهش مي دهند.
۳) تیغه ي روي در نقش کاتد و تیغه ي مس در نقش آند پیل گالواني عمل مي کنند.
۴) در تیغه ي روي نیم واکنش اکسایش و در تیغه ي مس نیم واکنش کاهش انجام مي گیرد.

۳۹۳- محلولي داراي یون هاي F^- , H^+ , Cl^- مي باشد اگر از این محلول گاز اوزون عبور دهیم چه گازي یا گازهایي از محلول خارج مي شود.

$F_2 + 2e^- \rightarrow 2F^-$ $E^o = ۲/۸۷$, $Cl_2 + 2e^- \rightarrow 2Cl^-$ $E^o = ۱/۳۶$, $O_3 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O + O_2$ $E^o = ۲/۰۷$

۱) فلوئور ۲) کلر ۳) ابتدا کلر و سپس فلوئور ۴) منو فلوئوریدکلر

۳۹۴- با توجه به دو نیم واکنش زیر کدام عبارت صحیح مي باشد.

$A^{2+} + 2e^- \rightarrow A$ $E^o = -۲/۳۷۵$, $B^{2+} + 2e^- \rightarrow B$ $E^o = ۱/۲$

۱) B کاهنده قوي تري است. ۲) در سلول حاصل از این دو الکترود Aآند و B کاتد است.
۳) A اکسنده قوي تري است. ۴) در سلول حاصل از این دو الکترود الکترون ها از الکترود B به سوي الکترود A روانه مي شوند.

۳۹۵- در یك پیل الکتروشیمیایي نقش پل نمکي ..... است.
۱) هادي الکتروني بین دو نیم سلول ۲) آسان کردن رساناي یوني
۳) جلوگیري از عبور برخي از یون ها ۴) ارتباط الکتریکي بین محلول ها و در عین حال عدم اختلاط آن ها

۳۹۶- در پیل الکتروشیمیایي $Zn - Fe$ ضمن حل شدن ۱۳ گرم فلز روي چند گرم آهن آزاد مي شود. ($Fe = ۵۶$ ، $Zn = ۶۵$)
۱) ۱۱/۲ ۲) ۲۸ ۳) ۱۳/۵ ۴) ۲۱/۶

۳۹۷- در پیل الکتروشیمیایي «منیزیم – سرب » اگر ۰/۱ مول بر جرم الکترود سرب افزوده شود چند مول الکترون مبادله مي شود.

$Mg^{2+} + 2e^- \rightarrow Mg$ $E^o = -۲/۳۷۵$, $Pb^{2+} + 2e^- \rightarrow Pb$ $E^o = -۰/۱۳$

۱) ۲ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۱ ۴) ۱

۳۹۸- در واکنش $Fe + 2HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$ یون تماشاچي یا ناظر کدام است.
۱) Fe^{2+} ۲) H^+ ۳) Cl^- ۴) Fe^{2+} , H^+

۳۹۹- اگر غلظت یون هاي Zn^{2+} را در نیم سلول روي کاهش دهیم کدام عبارت زیر در مورد سلول گالواني $Zn - Pt$ درست است.
۱) پتانسیل نیم پیل پلاتین تغییر مي کند. ۲) پتانسیل نیم پیل روي مثبت تر مي شود.
۳) نیروي محرکه یا الکتروموتوري سلول کاهش مي یابد. ۴) نیروي محرکه یا الکتروموتوري سلول افزایش مي یابد.

۴۰۰- با توجه به پتانسیل هاي الکترودي استاندارد زیر نیروي الکتروموتوري واکنش $2Cu^+ \rightarrow Cu^{2+} + Cu$ چقدر است.

$Cu^+ + e^- \rightarrow Cu$ $E^o = ۰/۱۶$, $Cu^{2+} + e^- \rightarrow Cu^+$ $E^o = ۰/۵$

۱) ۰/۳۴ ۲) -۰/۳۴ ۳) ۰/۶۶ ۴) -۰/۶۶

۴۰۱- در یك آزمایش نیروي الکتروموتوري اندازه گیري شده براي سلول گالواني $Sn - Ag$ برابر با ۰/۸۵ ولت مي باشد این ولتاژ اندازه گیري شده دقیقا" برابر با تفاوت پتانسیل الکترودي استاندارد این دو نیم سلول نمي باشد اگر دو فلز بکار رفته خالص و ارتباط مدار بدون نقص باشد علت احتمالي براي این پدیده چیست؟ ($E_{Ag} = ۰/۸$ ، $E_{Sn} = -۰/۱۳$)
۱) غلظت یون هاي Ag^+ بیش از یك مولار است. ۲) غلظت یون هاي Ag^+ کم تر از یك مولار است.
۳) حجم محلول دو نیم سلول یکسان نیست. ۴) غلظت یون هاي Ag^+ بیش تر از غلظت یون هاي Sn^{2+} است.

۴۰۲- با توجه به نیم واکنش روبرو فلز M چه خاصیتي دارد. $M^{2+} + 2e^- \rightarrow M$ $E^o = -۲/۹۲$

۱) کاهنده قوي است ۲) کاهنده ضعيف است ۳) الکترون گيرنده قوي است ۴) اکسنده قوي است

۴۰۳- در تهيه الکترود کالومل کدام ماده استفاده نمي شود ؟

۱) جيوه ۲) جيوه (I) کلريد ۳) نقره ۴) پتاسيم کلريد

۴۰۴- پتانسيل کاهشي الکترود کالومل اشباع شده با پتاسيم کلريد نسبت به پتانسيل الکترود استاندارد هيدروژن چقدر است.

۱) ۰/۳۳۷ ۲) ۰/۲۸۲ ۳) ۰/۲۶۵ ۴) ۰/۲۴۶

۴۰۵- در جدول سري الکتروشيميايي از بالا به پائين قدرت اکسنده گي ..... و قدرت الکترون دهي ..... مي يابد.

۱) افزايش – افزايش ۲) کاهش – افزايش ۳) افزايش – کاهش ۴) کاهش – کاهش

۴۰۶- در پيل گالواني $Zn - Cu$ غلظت محلول هاي مورد استفاده يك مولار مي باشند اگر يك بار غلظت Zn^{2+} و بار ديگر غلظت Cu^{2+} را افزايش دهيم نيروي الکتروموتوري سلول به ترتيب ..... و ..... مي يابد.

۱) افزايش – افزايش ۲) کاهش – افزايش ۳) افزايش – کاهش ۴) کاهش – کاهش

۴۰۷- شيشه مخصوصي که براي تهيه الکترود شيشه اي به کار مي رود درصد هر يك از ترکيبات آن کدام است.

۱) $\%۷۲\ SiO_2$ ، $\%۲۲\ Na_2O$ ، $\%۶\ CaO$ ۲) $\%۲۲\ SiO_2$ ، $\%۷۲\ Na_2O$ ، $\%۶\ CaO$

۳) $\%۷۲\ SiO_2$ ، $\%۶\ Na_2O$ ، $\%۲۲\ CaO$ ۴) $\%۲۲\ SiO_2$ ، $\%۶\ Na_2O$ ، $\%۷۲\ CaO$

۴۰۸- شدت فعاليت شيميايي فلزات هنگام ..... شدن قدرت ..... و ..... آن ها از بالا به پائين در سري الکتروشيميايي ..... مي يابد.

۱) زياد – الکترون دهي – کاهندگي – افزايش ۲) کم – الکترون دهي – کاهندگي – کاهش

۳) زياد – اکسنده گي – الکترون گيري – افزايش ۴) کم – الکترون گيري – اکسنده گي – کاهش

۴۰۹- مخلوطي از دو محلول آهن (II) نيترات و نقره نيترات داريم اگر تيغه مسي در آن وارد کنيم چه تغييري رخ مي دهد.

۱) آهن آزاد مي شود ۲) نقره آزاد مي شود

۳) ابتدا نقره و سپس آهن آزاد مي شود. ۴) هيدروژن آزاد مي شود.

۴۱۰- با قرار دادن ميله اي از جنس کدام فلز زير در محلول نمك آن ، بار منفي بيش تري بر روي آن انباشته مي شود.

۱) سديم ۲) منيزيم ۳) کروم ۴) مس

۴۱۱- کدام يك از عبارت هاي زير در مورد الکترود شيشه درست نيست ؟

۱) اين شيشه دماي ذوب نسبتا" بالاي و هدايت الکتريکي زيادي دارد.

۲) حباب الکترود شيشه محتوي محلول هيدروکلريك اسيد با غلظت ۰/۱ نرمال و يك الکترود نقره با پتانسل معين مي باشد.

۳) الکترودهاي شيشه را مي توان در محلول هاي آبي به کار برد.

۴) کاربرد الکترود شيشه معمولي در PHهاي ۱ تا ۹ مي باشد.

۴۱۲- فلز M جانشين يون هاي مس در محلول مس (II) سولفات مي شود درحالي که بر محلول روي نيترات بي اثر است فلز M کدام است ؟

۱) آلومينيوم ۲) سديم ۳(آهن ۴) نقره

۴۱۳- تيغه اي از فلز مس را به تيغه اي از فلز آهن به وسيله سيم وصل مي کنيم و آن دو را وارد محلول هيدروکلريك اسيد يك مولار مي کنيم در اين آزمايش کدام پديده رخ نمي دهد ؟

۱) حباب هايي از گاز هيدروژن اطراف مس ظاهر مي شود. ۲) مس نقش آند پيل گالواني را دارد.

۳) فلز آهن اکسايش مي يابد. ۴) آهن قطب منفي پيل را تشکيل مي دهد

۴۱۴- کدام گزينه در مورد از بين بردن گازهاي توليد شده در پيل لکلانشه درست است .

۱) براي از بين بردن گاز H_2 از $ZnCl_2$ استفاده مي شود. ۲) براي از بين بردن گاز NH_3 از $ZnCl_2$ و MnO_2 استفاده مي شود.

۳) براي از بين بردن گاز H_2 از MnO_2 استفاده مي شود. ۴) براي از بين بردن هر دو گاز از MnO_2 استفاده مي شود.

۴۱۵- کدام عبارت زير در مورد سلول هاي سوختي نادرست است.

۱) از سلول هاي سوختي براي تامين برق و آب آشاميدني فضاپيماها استفاده مي شود.

۲) در سلول هاي سوختي مي توان به جاي گاز خطرناك هيدروژن از سوختي ارزان تر و کم خطرتري مانند متان استفاده کرد.

۳) در سلول هاي سوختي واكنش شديد سوختن هيدروژن صورت مي گيرد و از انرژي گرمايي آن استفاده مي شود.
۴) محلول الكتروليت سلول هاي سوختي يك باز قوي مي باشد.

۴۱۶- عامل كاهنده و اكسنده در باتري هاي سربي به ترتيب كدام است.

۱) $Pb - PbO_2$ ۲) $PbO_2 - Pb$ ۳) $Pb - H_2SO_4$ ۴) $H_2SO_4 - Pb$

۴۱۷- كدام عبارت در مورد باتري هاي سربي نادرست است.

۱) براي مدت كوتاهي مقدار زيادي انرژي الكتريكي فراهم مي كنند.
۲) باتري هاي سربي را مي توان دوباره پر كرد.
۳) پتانسيل آن ثابت است.
۴) كارآيي آن بر حسب انرژي به ميزان ۷۰ – ۶۰% است.

۴۱۸- پيل الكتروشيميايي از دو نيم سلول مس و نقره تهيه كرده ايم كدام عبارت درست است.

۱) الكترود مس نقش كاتد را ايفا مي كند. ۲) در قطب منفي نيم واكنش $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ اتفاق مي افتد.
۳) عقربه ولت متر به سمت مس قرار دارد. ۴) غلظت يون هاي مس در محلول نمك حاوي الكترود مس به تدريج افزايش مي يابد.

۴۱۹- هر چه پتانسيل كاهشي استاندارد يك عنصر در جدول .....

۱) بيش تر باشد راحت تر الكترون از دست مي دهد. ۲) كم تر باشد كاهنده قوي تري است.
۳) بيش تر باشد بهتر اكسيد مي شود. ۴) كم تر باشد واكنش پذيري بيش تري دارد.

۴۲۰- كدام گزينه عبارت زير را كامل نمي كند ؟

«وقتي يك تيغه فلزي را درون محلول حاوي يون هاي آن فلز قرار دهيم ..... »

۱) برخي از اتم هاي فلز به صورت يون مثبت داخل محلول حل مي شوند.
۲) الكترون هاي لايه ظرفيت وارد محلول مي شوند.
۳) بين اتم هاي فلز و يون هاي آن رابطه تعادلي برقرار مي شود.
۴) بين تيغه و محلول اختلاف بار الكتريكي به وجود مي آيد.

۴۲۱- پتانسيل الكترودي چيست؟

۱) اختلاف پتانسيلي است كه به يك الكترود داده مي شود.
۲) اختلاف پتانسيل الكتريكي ميان دو تيغه ي فلزي در محلول نمك آن ها است.
۳) اختلاف پتانسيل الكتريكي ميان تيغه ي يك فلز و محلول اطراف آن مي باشد.
۴) اختلاف پتانسيلي است كه از يك الكترود گرفته مي شود.

۴۲۲- كدام گزينه در مورد الكترود استاندارد هيدروژن (SHE) درست نيست ؟

۱) از طريق يك تيغه پلاتيني به مدار متصل مي شود. ۲) پتانسيل آن بر حسب قرار داد برابر صفر است.
۳) در دماي ۲۵ درجه سانتي گراد سنجيده مي شود. ۴) فشار گاز درون الكترود ۷۶ سانتي متر جيوه است.

۴۲۳- فلزاتي كه داراي پتانسيل كاهشي مثبت نسبت به هيدروژن هستند .....

۱) هميشه در قطب منفي قرار مي گيرند ۲) گاهي در قطب مثبت و گاهي در قطب منفي
۳) هميشه در آند قرار مي گيرند ۴) هميشه در كاتد قرار مي گيرند

۴۲۴- پتانسيل كاهشي نقره در نيم واكنش $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$ برابر با ۰/۸ ولت است پتانسيل كاهشي نقره در نيم واكنش زير نسبت به حالت اول چه تغييري مي كند. $2Ag^+ + 2e^- \rightarrow 2Ag$

۱) بيش تر مي شود ۲) دو برابر مي شود ۳) كم تر مي شود ۴) تغييري نمي كند

۴۲۵- هرگاه مقداري سديم كلريد به نيم سلول كاتدي پيل گالواني $Zn - Ag$ اضافه كنيم چه اتفاقي مي افتد.

۱) ولتاژ سلول كاهش مي يابد ۲) الكترود روي سريع تر خورده مي شود
۳) بر جرم تيغه نقره افزوده مي گردد ۴) ولتاژ سلول تغييري نمي كند

۴۲۶- نيروي الكتروموتوري يك پيل با افزايش دما چه تغييري مي كند.

۱) كاهش مي يابد ۲) افزايش مي يابد ۳) گاهي كم و گاهي زياد مي شود ۴) تغييري نمي كند

۴۲۷- ..... غلظت ..... در يك پيل گالواني باعث ..... نيروي الكتروموتوري آن مي شود.

۱) افزايش – فرآورده ها – افزايش ۲) كاهش – مواد واكنش دهنده ها– افزايش

۳) افزايش – مواد واكنش دهنده ها– كاهش ۴) كاهش – فرآورده ها – افزايش

۴۲۸- آنيون ها يا كاتيون هاي يك پل نمكي در پيل الكتروشيميايي يا گالواني به كدام سمت حركت مي كنند.

۱) آنيون ها به سمت قطب مثبت ۲) كاتيون ها به سمت قطب منفي

۳) آنيون ها به سمت آند و كاتيون ها به سمت كاتد ۴) آنيون ها به سمت كاتد و كاتيون ها به سمت آند

۴۲۹- عبور گاز هيدروژن از محلول آهن (III) سولفات باعث چه تغييري مي شود. ($E^o (Fe^{3+}/ Fe^{2+}) = 0/77$)

۱) تبديل Fe^{3+} به Fe^{2+} ۲) تبديل Fe^{3+} به Fe^{2+} و سپس به Fe

۳) تبديل Fe^{3+} به Fe ۴) هيچ واكنشي رخ نمي دهد.

۴۳۰- فلز روي با كدام فلز زير يك پيل الكتروشيميايي يا گالواني تشكيل دهد كه نقش قطب مثبت را به عهده دارد.

۱) Al ۲) Fe ۳) Sn ۴) Pb

۴۳۱- با دو الكترود مس و محلول هاي يك مولار و ۰/۱ مولار يك سلول غلظتي درست مي كنيم كدام عبارت در مورد اين سلول درست است.

۱) نيروي الكتروموتوري سلول برابر صفر است.

۲) مس در محلول ۰/۱ مولار نقش كاتد سلول را ايفا مي كند.

۳) نيروي الكتروموتوري سلول برابر با پتانسيل كاهشي مس است.

۴) جهت جريان الكتريكي در مدار از الكترود با غلظت كم تر به الكترود با غلظت بيش تر است.

۴۳۲- هنگام كاركرد يك پيل گالواني كدام عمل انجام مي گيرد.

۱) افزايش جرم آند ۲) اكسايش در قطب منفي ۳) حركت الكترون ها از قطب مثبت ۴) كاهش جرم كاتد

۴۳۳- كدام گزينه درباره قطب منفي پيل الكتروشيميايي يا گالواني درست است.

۱) كاتد ۲) اكسايش ۳) افزايش جرم تيغه ۴) جذب الكترون

۴۳۴- با توجه به اين كه در پيل گالواني Zn – Fe فلز آهن قطب مثبت است هنگام كاركرد اين سلول .....

۱) اتم هاي آهن اكسيد مي شوند. ۲) يون هاي روي اكسيد مي شوند.

۳) يون هاي آهن (II) كاهنده هستند. ۴) اتم هاي روي كاهنده هستند.

۴۳۵- هنگام كاركرد پيل گالواني Mg – Cu كدام عمل انجام مي گيرد.

۱) منيزيم نقش كاتد و مس نقش آند سلول را ايفا مي كند.

۲) تبديل منيزيم به كاتيون Mg^{2+} در قطب منفي .

۳) تبديل مس به كاتيون Cu^{2+} در قطب مثبت.

۴) حركت يون هاي منفي در داخل محلول از تيغه منيزيم به تيغه مس .

۴۳۶- كدام عبارت در مورد نقش پل نمكي در پيل الكتروشيميايي يا گالواني نادرست است.

۱) عبور الكترون ها را از محلول ممكن مي سازد. ۲) كمبود يون ها را در نيم سلول ها تامين مي كند.

۳) جريان برق را در مدار ممكن مي سازد. ۴) حركت يون ها را بين دو نيم سلول را امكان پذير مي كند.

۴۳۷- در پيل گالواني « نقره – پلاتين » قطب مثبت كدام فلز و نيروي الكتروموتوري سلول چقدر است.

($E^o (Ag^+/Ag) = ۰/۸$, $E^o (Pt^{2+}/Pt) = ۱/۲$)

۱) نقره – ۰/۴ ۲) نقره – ۲ ۳) پلاتين – ۰/۴ ۴) پلاتين – ۲

۴۳۸- مقدار پتانسيل كاهشي استاندارد عنصرهاي A ، B ، C و D به ترتيب برابر با ۲/۳۴- ، ۱/۱۸- ، ۰/۴۴- و ۲/۸۷ ولت است كدام عنصر با H^+ سريع تر واكنش مي دهد.

۱) A ۲) B ۳) C ۴) D

۴۳۹- براساس داده هاي زير قويترين اكسنده كدام است.

$E^o (I_2/2I^-) = ۰/۵۳$, $E^o (Br_2/2Br^-) = ۱/۰۷$, $E^o (Zn^{2+}/Zn) = -۰/۷۶$, $E^o (Ni^{2+}/Ni) = -۰/۲۵$

H436TM.RZB.IR

۱) يد ۲) روي ۳) برم ۴) نيكل

۴۴۰- با توجه به داده هاي زير ، واكنش هاي زير به جزء گزينه ..... در شرايط استاندارد و در جهت نشان داده شده خود به خودي است.

$E^o(Zn^{2+}/Zn) = -۰/۷۶$, $E^o(Mg^{2+}/Mg) = -۲/۳۷$, $E^o(Hg^{2+}/Hg) = ۰/۸۵$

۱) $Mg + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2$ ۲) $Hg + 2H^+ \rightarrow Hg^{2+} + H_2$

۳) $Mg + Zn^{2+} \rightarrow Mg^{2+} + Zn$ ۴) $Zn + Hg^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Hg$

۴۴۱- با توجه به داده ، ضعيف ترين كاهنده كدام است.

۱) $E^o(F_2/2F^-) = 2.87$: F^- ۲) $E^o(Cl_2/2Cl^-) = 1.36$: Cl^-

۳) $E^o(Cr_2O_7^{2-}/2Cr^{3+}) = 1.33$: Cr^{3+} ۴) $E^o(MnO_4^-/Mn^{2+}) = 1.51$: Mn^{2+}

۴۴۲- وقتي كه به كمك دو فلز سري الكتروشيميايي فلزات و نمك هاي محلول آن ها يك پيل گالواني بسازيم در صورتي كه نيروي الكتروموتوري سلول بزرگ تر است كه .....

۱) فاصله دو فلز در سري الكتروشيميايي كم باشد. ۲) دو فلز در محلول اسيدها قابل حل باشند.

۳) فاصله دو فلز در سري الكتروشيميايي زياد باشد. ۴) دو فلز بتوانند با آب واكنش دهند.

۴۴۳- پيل سوختي يك دستگاه پيل ..... است كه مستقيما" بدون گذر از انرژي گرمايي انرژي ..... ناشي از ..... به انرژي ..... تبديل مي كند.

۱) الكتروشيميايي – الكتريكي – منبع تغذيه – شيميايي ۲) الكتروشيميايي – شيميايي – واكنش اكسايش ماده سوختني – الكتريكي

۳) الكتروليز – الكتريكي – منبع تغذيه – شيميايي ۴) الكتروليز – شيميايي – واكنش اكسايش ماده سوختني – شيميايي

۴۴۴- در پيل سوختي در كاتد و آند چه موادي توليد مي شود.

۱) در كاتد H_2O و در آند H^+ ۲) در كاتد H^+ و در آند H_2O

۳) در كاتد OH^- و در آند H_2O ۴) در كاتد H_2O و در آند OH^-

۴۴۵- ترتيب $Fe > H > Cu > Ag$ قدرت كاهندگي عنصرهاي داده شده را نشان مي دهد. كدام فلز در محلول هيدروكلريك اسيد حل مي شود.

۱) Ag ۲) Cu ۳) Fe ۴) هر سه

۴۴۶- در واكنش $Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$ كدام عبارت درست است.

۱) مس براي از دست دادن الكترون آماده تر از آهن است.

۲) در رقابت براي گرفتن الكترون Cu^{2+} فعال تر از Fe^{2+} است.

۳) يون هاي آهن نسبت به اتم هاي مس كاهنده تر هستند.

۴) اتم هاي مس نسبت به اتم هاي آهن اكسنده تر هستند.

۴۴۷- واكنش $Cu_{(s)} + 2Ag^+ \rightarrow Cu^{2+} + 2Ag_{(s)}$ در يك پيل الكتروشيميايي انجام شده است كدام نتيجه گيري درست نيست ؟

۱) يون هاي Cu^{2+} كاهنده و يون هاي Ag^+ اكسنده مي باشند . ۲) به تدريج از مقدار Ag كاسته و به مقدار Cu افزوده مي شود .

۳) الكترود نقره كاتد پيل است و در نتيجه كاهش پيدا مي كند . ۴) آند پيل مس است و يون هاي نقره نقش اكسيد كننده دارند

۴۴۸- اساس كار پيل سوختي كدام واكنش زير است ؟

۱) $2H_2 + O_2 \rightarrow 2H_2O$ ۲) $H_2 + 2OH^- \rightarrow 2H_2O + 2e^-$

۳) $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ ۴) $O^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O$

۴۴۹- در پيل الكتروشيميايي متشكل از دو ظرف جداگانه كدام گزينه صحيح نيست ؟

۱) الكترودها از هم جدا بوده و تغييري نمي كنند . ۲) جهت جريان حاصل از آند به كاتد است .

۳) در آند اكسايش و در كاتد كاهش روي مي دهد . ۴) يون ها از راه پل نمكي مهاجرت مي كنند .

۴۵۰- در الكترود استاندارد هيدروژن محلول كدام ماده نقش الكتروليت دارد .

۱) سولفوريك اسيد ۲) هيدروكلريك اسيد ۳) پتاسيم كلريد ۴) پتاسيم هيدرواكسيد

۴۵۱- با توجه به پيل روي – مس (پيل دانيل) كدام گزينه صحيح است .

۱) جهت جريان الكتريكي از الكترود مس به روي است .
۲(روي كاتد است و احياء مي شود .
۳) روي آند است و اكسيد مي شود .
۴) مس آند است و اكسيد مي شود .

۴۵۲- پتانسيل استاندارد پيل ولتايي $Fe + 2Ag^{+} \rightarrow Fe^{2+} + 2Ag$ كدام است .

($E^{o}(Fe^{2+}/Fe) = -۰/۴۴$ ، $E^{o}(Ag^{+}/Ag) = ۰/۸۷$)

۱) $-۱/۲۴$ ۲) $-۲/۰۴$ ۳) $۱/۳۱$ ۴) $۲/۰۴$

۴۵۳- با توجه به اين كه $E^{o}(Ag^{+}/Ag) = 0.8$ و $E^{o}(Ni^{2+}/Ni) = -0.25$ ولت است كدام پيش گويي درست است .

۱) ولتاژ پيل حاصل از اين دو فلز ۱/۳۵ ولت مي باشد .
۲) در آند نيم واكنش $Ag \rightarrow Ag^{+} + e^{-}$ انجام مي گيرد .
۳) نيكل از نقره كاهنده تر است
۴) Ni^{2+} تمايل بيش تري به كاهش دارد .

۴۵۴- در يك پيل الكتروشيميايي پل نمكي به چه منظوري به كار مي رود ؟

۱) افزودن بر غلظت يون هاي موجود
۲) بالا بردن سرعت مبادله الكترون
۳) مبادله الكترون بين دو نيم پيل
۴) مهاجرت يون ها و تكميل مدار

H4367M.RZB.IR

پاسخ تست هاي فصل ششم

۳۵۸- گزينه (۴) ۳۵۹- گزينه (۳) ۳۶۰- گزينه (۱) ۳۶۱- گزينه (۱) ۳۶۲- گزينه (۲)
۳۶۳- گزينه (۲) ۳۶۴- گزينه (۲) ۳۶۵- گزينه (۱) ۳۶۶- گزينه (۳) ۳۶۷- گزينه (۴)
۳۶۸- گزينه (۲) ۳۶۹- گزينه (۴) ۳۷۰- گزينه (۱) ۳۷۱- گزينه (۲)
۳۷۲- گزينه (۱)

$$Al + 3Ag^{+} \rightarrow Al^{3+} + 3Ag$$

۲۷ گرم ۳ * ۱۰۸ گرم

۰/۵۴ X

$$X = \frac{۰/۵۴ * ۳ * ۱۰۸}{۲۷} = ۶/۴۸ \text{ گرم}$$

۳۷۳- گزينه (۱) ۳۷۴- گزينه (۴) ۳۷۵- گزينه (۴) ۳۷۶- گزينه (۲) ۳۷۷- گزينه (۲)
۳۷۸- گزينه (۲)

$E^{o}_{Cell} = E^{o}_{C} - E^{o}_{a}$ (۱) $۱/۱ = E^{o}_{Cu} - E^{o}_{Zn}$ (۲) $۰/۷۸ = E^{o}_{Cu} - E^{o}_{Fe}$

دو رابطه (۱(و)۲) را از هم كم مي كنيم

$$۰/۷۸ - = (E^{o}_{Cu} - E^{o}_{Zn}) - (E^{o}_{Cu} - E^{o}_{Fe}) = E^{o}_{Cu} - E^{o}_{Zn} - E^{o}_{Cu} + E^{o}_{Fe} \Rightarrow ۰/۳۲ = E^{o}_{Fe} - E^{o}_{Zn}$$

۱/۱

۳۷۹- گزينه (۳) ۳۸۰- گزينه (۳) ۳۸۱- گزينه (۳) ۳۸۲- گزينه (۴) ۳۸۳- گزينه (۲)
۳۸۴- گزينه (۳) ۳۸۵- گزينه (۱)
۳۸۶- گزينه (۱)

به ازاي كاهش يك مول مس در كاتد ، يك مول نيكل در آند اكسايش مي يابد زيرا در هر دو نيم واكنش اكسايش و كاهش دو مول الكترون مبادله مي شوند (تعداد الكترون ها در نيم واكنش اكسايش و نيم واكنش كاهش برابر است)

۳/۱۷۵ = ۶۳/۵ * ۰/۰۵ = مقدار گرم مسي كه در كاتد رسوب كرده يا به تيغه افزوده شده

۲/۹۳۵ = ۵۸/۷ * ۰/۰۵ = مقدار گرم نيكلي كه در آند اكسايش يافته يا از تيغه كم شده

۳/۱۷۵ - ۲/۹۳۵ = ۰/۲۴ گرم

= افزايش جرم تيغه

۳۸۷- گزينه (۴) ۳۸۸- گزينه (۳)
۳۸۹- گزينه (۲)

تعداد مول هاي اوليه = مولاريته * حجم = ۰/۲ * ۰/۱ = ۰/۰۲ mol

مس (II)

تعداد مول هاي مس (II) مصرف شده يا كاهش = * ۰/۰۲ = ۰/۰۱ mol

يافته

$$Fe + Cu^{2+} \rightarrow Fe^{2+} + Cu$$

تعداد مول هاي Cu^{2+} كاهش يافته برابر با تعداد مول هاي Fe اكسايش يافته است .

جرم آهن اكسايش = تعداد مول ها * جرم مولي آهن = ۰/۰۱ * ۵۶ = ۰/۵۶ گرم

يافته

جرم مس (II) كاهش = تعداد مول ها * جرم مولي مس = ۰/۰۱ * ۶۴ = ۰/۶۴ گرم

يافته

افزايش جرم تيغه = ۰/۶۴ - ۰/۵۶ = ۰/۰۸ گرم

H4367M.RZB.IR

۳۹۰- گزینه (۲) ۳۹۱- گزینه (۴) ۳۹۲- گزینه (۴) ۳۹۳- گزینه (۲) ۳۹۴- گزینه (۲)

۳۹۵- گزینه (۴)

۳۹۶- گزینه (۱)

$$Zn + Fe^{2+} \rightarrow Zn^{2+} + Fe$$

گرم ۶۵ گرم ۵۶

۱۳ X

$$X = \frac{۱۳ * ۵۶}{۶۵} = ۱۱/۲ \text{ گرم}$$

۳۹۷- گزینه (۲)

به ازاي هر مول سرب(II) كه كاهش مي يابد ۲ مول الكترون مبادله مي شود بنابر اين به ازاي كاهش ۰/۱ مول سرب (II) ۰/۲ مول الكترون مبادله مي شود .

۳۹۸- گزینه (۳) ۳۹۹- گزینه (۴) ۴۰۰- گزینه (۲) ۴۰۱- گزینه (۱) ۴۰۲- گزینه (۱)

۴۰۳- گزینه (۳) ۴۰۴- گزینه (۴) ۴۰۵- گزینه (۳) ۴۰۶- گزینه (۱) ۴۰۷- گزینه (۱)

۴۰۸- گزینه (۲) ۴۰۹- گزینه (۲) ۴۱۰- گزینه (۲) ۴۱۱- گزینه (۱) ۴۱۲- گزینه (۳)

۴۱۳- گزینه (۲) ۴۱۴- گزینه (۳) ۴۱۵- گزینه (۳) ۴۱۶- گزینه (۲) ۴۱۷- گزینه (۴)

۴۱۸- گزینه (۴) ۴۱۹- گزینه (۲) ۴۲۰- گزینه (۲) ۴۲۱- گزینه (۳) ۴۲۲- گزینه (۳)

۴۲۳- گزینه (۲) ۴۲۴- گزینه (۴) ۴۲۵- گزینه (۱) ۴۲۶- گزینه (۱) ۴۲۷- گزینه (۴)

۴۲۸- گزینه (۳) ۴۲۹- گزینه (۱) ۴۳۰- گزینه (۱) ۴۳۱- گزینه (۴) ۴۳۲- گزینه (۲)

۴۳۳- گزینه (۲) ۴۳۴- گزینه (۴) ۴۳۵- گزینه (۲) ۴۳۶- گزینه (۱) ۴۳۷- گزینه (۳)

۴۳۸- گزینه (۱) ۴۳۹- گزینه (۳) ۴۴۰- گزینه (۲) ۴۴۱- گزینه (۱) ۴۴۲- گزینه (۳)

۴۴۳- گزینه (۲) ۴۴۴- گزینه (۳) ۴۴۵- گزینه (۳) ۴۴۶- گزینه (۲) ۴۴۷- گزینه (۲)

۴۴۸- گزینه (۱) ۴۴۹- گزینه (۱) ۴۵۰- گزینه (۲) ۴۵۱- گزینه (۳) ۴۵۲- گزینه (۳)

۴۵۳- گزینه (۳) ۴۵۴- گزینه (۴)

H436TM.RZB.IR

فصل ۷ :
الکترولیز و کاربردهای آن

H43C.MRZB.IR

پيل الكتروليز يا سلول الكتروليتي :

دستگاهي است كه از خارج انرژي الكتريكي به آن وارد و در نتيجه آن يك واكنش شيميايي اكسايش و كاهش مطلوب انجام مي شود .

اجزاي پيل الكتروليز يا سلول الكتروليتي :

۱- دو الكترود كه معمولا" از جنس فلزات نجيب (طلا – پلاتين – پالاديم) يا زغال (گرافيت) مي باشند .

۲- يك ظرف كه معمولا" از جنس شيشه است و محلول الكتروليز در آن قرار دارد .

۳- يك منبع مولد جريان الكتريسيته مستقيم مانند باطري خشك و يا يك انباره سربي .

نكته ۱ : در سلول هاي الكتروليتي يا الكتروليز الكترودها واسطه اي براي مبادله الكترون هستند و نبايد خودشان در نيم واكنش هاي اكسايش و كاهش شركت كنند به همين دليل اين الكترودها را از جنس فلزات نجيب و يا زغال انتخاب مي كنند .

تفاوت هاي پيل الكتروشيميايي با الكتروليز :

۱- در پيل گالواني يا الكتروشيميايي انرژي شيميايي به انرژي الكتريكي تبديل مي شود ولي در پيل الكتروليتي يا الكتروليز انرژي الكتريكي به انرژي شيميايي تبديل مي شود .

۲- در پيل گالواني يا الكتروشيميايي كاتد قطب مثبت و آند قطب منفي است ولي در الكتروليز كاتد قطب منفي و آند قطب مثبت پيل را تشكيل مي دهد .

۳- واكنش اكسايش – كاهش انجام گرفته در پيل گالواني خودبخودي است ولي در الكتروليز غيرخودبخودي است .

۴- ولتاژ يا نيروي الكتروموتوري پيل گالواني هميشه مثبت است ولي ولتاژ پيل الكتروليز هميشه منفي است .

۵- سطح انرژي فرآوردها در پيل گالواني پائين تر از واكنش دهنده ها است ولي در پيل الكتروليز سطح انرژي فرآورده ها بالاتر از واكنش دهنده هاست يعني پيل گالواني انرژي ده و پيل الكتروليز انرژي گير است .

۶- پيل گالواني يا الكتروشيميايي معمولا" از دو ظرف و دو محلول مختلف تشكيل شده است ولي در الكتروليز از يك ظرف و يك محلول تشكيل شده است .

۷- پيل گالواني احتياج به پل نمكي يا ديواره متخلخل دارد ولي پيل الكتروليز احتياجي ندارد .

نكته ۲ : در هر دو نوع پيل يعني پيل الكتروشيميايي و الكتروليز در كاتد عمل كاهش و در آند عمل اكسايش صورت مي گيرد و جهت جريان هم از آند به كاتد مي باشد .

انواع پيل الكتروليز :

۱) الكتروليز نمك هاي مذاب

۲) الكتروليز محلول نمك ها

الكتروليز نمك هاي مذاب :

در اين نوع از سلول هاي الكتروليتي يا الكتروليز يون هاي مثبت (كاتيون ها) نمك به سمت كاتد مي روند و با گرفتن الكترون كاهش مي يابند و يون هاي منفي (آنيون ها) نمك به سمت آند مي روند و با از دست دادن الكترون اكسايش مي يابند و در حقيقت نمك تجزيه مي شود يعني از جمع دو نيم واكنش اكسايش و كاهش ، واكنش تجزيه نمك به دست مي آيد .

مثال : الكتروليز سديم كلريد مذاب :

در اثر ذوب كردن نمك ها شبكه بلور نمك در هم مي ريزد و يون ها از يكديگر جدا مي شوند و مي توانند آزادانه حركت كنند يعني :

در حالت مذاب : $2NaCl_{(l)} \rightarrow 2Na^{+} + 2Cl^{-}$

نيم واكنش كاتدي : $2Na^{+} + 2e^{-} \rightarrow 2Na_{(l)}$

نيم واكنش آندي : $2Cl^{-} \rightarrow Cl_{2(g)} + 2e^{-}$

معادله كلي پيل الكتروليز : $2NaCl_{(l)} \rightarrow 2Na_{(l)} + Cl_{2(g)}$

<u>الكتروليز محلول نمك ها</u> :

در اين نوع سلول الكتروليتي در كاتد و آند رقابت وجود دارد يعني در كاتد علاوه بر كاتيون نمك ، آب هم وجود دارد و بين مولكول هاي آب و كاتيون نمك رقابت وجود دارد و هر كدام پتانسيل كاهشي استاندارد بيش تري و يا در سري الكتروشيميايي پائين تر باشد پيروز است و الكترون مي گيرد و كاهش مي يابد و در آند هم علاوه بر آنيون نمك ، آب هم وجود دارد و بين مولكول هاي آب و آنيون نمك رقابت وجود دارد و هر كدام كه پتانسل كاهشي استاندارد كم تري و يا در سري اكسايش پائين تر باشد پيروز است و الكترون از دست مي دهد و اكسايش مي يابد .

<u>دسته بندي نمك ها بر اساس الكتروليز محلول آن ها</u> :

١- نمك هايي كه كاتيون آن ها بالاي آب در سري الكتروشيميايي يا جدول پتانسيل كاهشي استاندارد و آنيون آن ها پائين آب در سري اكسايش قرار دارد از الكتروليز محلول اين گونه نمك ها در كاتد آب پيروز است و كاهش مي يابد و گاز هيدروژن و يون OH^{-} توليد مي كند و محلول اطراف كاتد خاصيت بازي پيدا مي كند و در آند ، آنيون نمك پيروز است و اكسايش مي يابد و در نهايت محلول خاصيت بازي پيدا مي كند .

مانند نمك هاي : $MnBr_2$ ، $CaBr_2$ ، KI ، NaBr ، (غليظ)NaCl و ....

٢- نمك هايي كه كاتيون آن ها بالاي آب در سري الكتروشيميايي يا جدول پتانسيل كاهشي استاندارد و آنيون آن ها بالاي آب در سري اكسايش قرار دارد از الكتروليز محلول اين گونه نمك ها در كاتد آب پيروز است و كاهش مي يابد و گاز هيدروژن و يون OH^{-} توليد مي كند و محلول اطراف كاتد خاصيت بازي پيدا مي كند و در آند هم آب پيروز است و اكسايش مي يابد و گاز اكسيژن و يون H^{+} توليد مي شود و محلول اطراف آند خاصيت اسيدي پيدا مي كند و در نهايت محلول حاصل خنثي است و غليظ تر مي شود چون در حقيقت آب تجزيه شده است .

مانند نمك هاي : (رقيق) NaCl ، $CaSO_4$ ، $Mg\,SO_4$ ، $NaNO_3$ ، KF و ....

٣- نمك هايي كه كاتيون آن ها پائين آب در سري الكتروشيميايي يا جدول پتانسيل كاهشي استاندارد و آنيون آن ها پائين آب در سري اكسايش قرار دارد از الكتروليز محلول اين گونه نمك ها در كاتد كاتيون نمك پيروز است و كاهش مي يابد و در آند ، آنيون نمك پيروز است و اكسايش مي يابد و در نهايت محلول رقيق تر مي شود چون نمك تجزيه شده است .

مانند نمك هاي : (غليظ) $CrCl_3$ ، PbI_2 ، CuI_2 ، (غليظ) $SnCl_2$ ، FeI_3 ، $PtBr_2$ ، AgBr و ....

٤- نمك هايي كه كاتيون آن ها پائين آب در سري الكتروشيميايي يا جدول پتانسيل كاهشي استاندارد و آنيون آن ها بالاي آب در سري اكسايش قرار دارد از الكتروليز محلول اين گونه نمك ها در كاتد ، كاتيون نمك پيروز است و كاهش مي يابد و در آند ، آب پيروز است و اكسايش مي يابد و گاز اكسيژن و يون H^{+} توليد مي شود و محلول اطراف آند خاصيت اسيدي پيدا مي كند و در نهايت محلول حاصل خاصيت اسيدي دارد .

مانند نمك هاي : (رقيق) Hg_2Cl_2 ، $Zn(NO_3)_2$ ، $FeSO_4$ ، $AgNO_3$ ، $CuSO_4$ و ...

نكته ۳ : اگر پتانسيل كاهشي استاندارد دو يون يا تركيب نزديك به هم باشد و غلظت يك يون يا تركيب خيلي بيشتر از يون يا تركيب ديگر باشد يوني كه غلظت بيش تر دارد در نيم واكنش اكسايش يا كاهش شركت مي كند .
مثلا" پتانسيل كاهشي استاندارد كلر ۱/۳۶ و پتانسيل كاهشي استاندارد آب ۱/۳۰ است اگر محلول غليظ يون كلر داشته باشيم يون كلر در آند اكسايش مي يابد و اگر محلول رقيق داشته باشيم آب ، يعني يون يا تركيبي كه پتانسل كاهشي كم تري دارد در آند اكسايش مي يابد .

نكته ۴ : اگر در الكتروليز صنعتي محلول آبي سديم كلريد در كاتد به جاي الكترود پلاتين يا گرافيت از الكترود جيوه اي استفاده كنيم يون هاي سديم به جاي يون هاي هيدروژن در كاتد جيوه اي كاهش مي يابند و سديم با جيوه ملغمه تشكيل مي دهد .

نكته ۵ : با بكار بردن يك ديافراگم در الكتروليز محلول غليظ سديم كلريد از تماس گاز كلر توليد شده در آند با محلول NaOH توليد شده در كاتد جلوگيري مي شود كه در صنعت از اين روش براي تهيه گاز كلر استفاده مي شود يعني هنگام استفاده از ديافراگم از الكتروليز آب نمك غليظ مقدار زيادي گاز هيدروژن ، گاز كلر و سديم كلريد (سود) به دست مي آيد و اگر از ديافراگم استفاده نشود گاز كلر حاصل بر محلول سديم هيدرواكسيد اثر كرده و مخلوطي از NaCl و NaClO بدست مي آيد كه آب ژاول ناميده مي شود و يك ماده اكسنده قوي مي باشد .

نكته ۶ : واكنش هاي مهم گاز كلر :
۱- از اثر گاز كلر بر محلول سديم هيدرواكسيد ، آب ژاول بدست مي آيد .

$$Cl_{2\,(g)} + 2NaOH \rightarrow NaCl_{(aq)} + NaClO_{(aq)} + H_2O$$

۲- از اثر گاز كلر بر محلول پتاسيم هيدرواكسيد (پتاس) ، آب لاباراك بدست مي آيد .

$$Cl_{2\,(g)} + 2KOH \rightarrow KCl_{(aq)} + KClO_{(aq)} + H_2O$$

۳- از اثر گاز كلر بر محلول كلسيم هيدرواكسيد (آب آهك) ، كلريد دوشو حاصل مي شود .

$$Cl_{2\,(g)} + 2Ca(OH)_{2\,(aq)} \rightarrow CaCl_{2\,(S)} + Ca(ClO)_{2\,(S)} + H_2O$$

۴- از اثر گاز كلر بر آب ، آب كلر تازه تهيه مي شود .

$$Cl_{2\,(g)} + 2H_2O \rightarrow HCl_{(aq)} + HClO_{(aq)}$$

تمام اين واكنش ها از نوع تسهيم نامتناسب هستند يعني عنصر كلر در هر واكنش سه عدد اكسايش دارد .

نكته ۷ : يون هيپو كلريت ClO^- اكسنده قوي است و تركيباتي كه داراي اين يون هستند به عنوان سفيد كننده و ضد عفوني كننده در منازل و جاهاي مختلف استفاده مي شود به عنوان مثال از از كلريد دوشو كه يك تركيب جامدي است براي ضد عفوني كردن استخرهاي شنا ، آب آشاميدني و براي پاك كردن كاشي هاي حمام استفاده مي شود .

نكته ۸ : فلزات قليايي و قليايي خاكي و فلزات آلومينيم ، تيتانيم ، منگنز و كروم (II) بالاي آب در سري الكتروشيميايي و فلزات « قار ساكت كن » يعني فلزات قلع ، ايندیم ، روي ، سرب ، آهن ، كروم (III) ، تاليم ، كبالت و نيكل پائين آب و بالاي هيدروژن در سري الكتروشيميايي قرار دارند .

قوانين فارادي در مورد الكتروليز :

فارادي مقدار باري است كه يك هم ارز يا اكي والان تغيير شيميايي را در آند توليد كند و از آنجايي كه اكي والان در واكنش اكسايش و كاهش آن مقداري از جسم است كه يك مول الكترون مي دهد و يا مي پذيرد يعني فارادي برابر بار يك مول الكترون يا $۶/۰۲۲ * ۱۰^{۲۳}$ الكترون است و چون هر يك الكترون داراي $۱/۶۰۲۳ * ۱۰^{-۱۹}$ كولن الكتريسيته است بنابر اين داريم :

يك فارادي الكتريسيته = $۱/۶۰۲۳ * ۱۰^{-۱۹} * ۶/۰۲۲ * ۱۰^{۲۳} = ۹۶۴۸۶$ C

فاراده دو قانون مربوط به الكتروليز را از راه تجربه كشف كرد كه مي توان نتيجه آن ها را در معادله زير خلاصه كرد .

$$m = \frac{q.M}{F.n} = \frac{I.t.M}{F.n} = \frac{I.t.E}{F}$$

m = جرم ماده اي اشت بر حسب گرم كه در الكترود مورد نظر توليد مي شود و يا از بين مي رود .

q = مقدار الكتريسيته است كه از محلول يا از مذاب مورد الكتروليز عبور مي كند .

I = شدت جريان الكتريكي بر حسب آمپر

t = مدت زمان اعمال شدت جريان بر حسب ثانيه

F = ثابت فارادي است و برابر با ۹۶۴۸۶ كولن مي باشد

E = اكي والان گرم ماده مورد نظر

M = جرم يك مول ماده نظر بر حسب گرم

n = تعداد الكترون هاي بكار رفته براي توليد يا مصرف شدن يك مول ماده مورد نظر در الكترود مربوطه

ويژگي ها و مشخصات تصفيه الكتريكي مس :

۱- مس ناخالص كه در كارخانه استخراج مي شود آبله گون است و ظاهري ناهموار و نامنظم و حدودد ۱% ناخالصي دارد .

۲- ناخالصي هاي مس عمدتا" روي ، آهن و نيكل و مقدار بسيار كمي نقره ، طلا و پلاتين تشكيل مي دهند .

۳- كاربرد اصلي مس در سيم هاي الكتريكي است كه مس بايستي ۹۹/۹% خالص باشد چون ناخالصي ها بر روي هدايت الكتريكي آن اثر مي گذارد و به شدت آن را كاهش مي دهد .

۴- الكتروليت داخل سلول الكتروليتي را محلول $CuSO_4$ با غلظت يك مولار و سولفوريك اسيد تشكيل مي دهد و علت استفاده از سولفوريك اسيد جلوگيري از تشكيل رسوب $Cu(OH)_2$ مي باشد يعني در محيط اسيدي رسوب $Cu(OH)_2$ تشكيل نمي شود .

۵- مس ناخالص را آند و مس خالص كاتد سلول الكتروليتي قرار مي دهند .

۶ - فلزات فعال موجود در مس ناخالص يعني آهن ، روي و نيكل در آند اكسيد مي شوند و يون هاي Fe^{2+} , Zn^{2+} , Ni^{2+} توليد مي كنند و فلزات با فعاليت كم تر مانند نقره ، طلا و پلاتين در آند اكسيد نمي شوند .

۷- غلظت يون هاي ناخالصي بايد در محلول كم تر از ۰/۰۱ مولار باشد چون اگر غلظت آن ها زياد شود احتمال كاهش آن ها در كاتد افزايش مي يابد (پتانسيل كاهشي به غلظت بستگي دارد) به همين علت بعد از مدتي محلول داخل ظرف الكتروليز را با $CuSO_4$ تازه عوض مي كنند .

۸- فلزات نقره ، طلا و پلاتين در ولتاژ بكار رفته در آند اكسيد نمي شوند و در ته ظرف جمع شده و گل آندي يا لجن آندي ناميده مي شوند

آبكاري : پوشاندن يك جسم با لايه ي نازك از يك فلز به كمك يك سلول الكتروليتي آبكاري مي گويند .

شرايط محيط آبكاري :

۱- جسمي كه روكش فلزي روي آن ايجاد مي شود بايد رساي جريان برق باشد .

۲- الكتروليت مورد استفاده براي آبكاري بايستي حاوي يون هاي فلزيي كه قرار است به صورت لايه نازكي روي جسم مورد نظر قرار گيرد ، باشد .

۳- جسمي كه روكش فلزي روي آن ايجاد مي شود كاتد سلول الكتروليتي و فلز روكش دهنده آند سلول الكتروليتي را تشكيل مي دهد .

عواملي كه روي روكش فلزي در آبكاري موثر است :

۱- مشخصات الكتروليت ۲- PH محلول ۳- غلظت يون هاي فلزي ۴- دانسيته جريان آندي و كاتدي ۵- دماي محلول الكتروليت ۶- ساده يا كمپلكس بودن يون فلزي ۷- مواد افزودني به محلول الكتروليت .

خوردگي : به خرد شدن و فرو ريختن فلزات در اثر اكسايش خوردگي مي گويند يا خوردگي واژه اي است كه به ضايع شدن فلزات در راه تركيب فلز با اكسيژن و ساير مواد شيميايي انجام مي گيرد .

سايش : در اثر تماس با ضربه يا انجام اعمال مكانيكي روي فلز يا هر ماده جامد ديگري كه منجر به تغيير يا تغيير فشردگي بين اتم ها گردد سايش مي گويند .

زنگ زدن : فقط در مورد اكسايش آهن و آلياژهاي آهني در هواي خشك يا مرطوب اصطلاح زنگ زدن بكار مي رود و محصول خوردگي ، آهن)III) هيدرواكسيد يا آهن (III) اكسيد آبدار ($Fe_2O_3 . nH_2O$) مي باشد .

فيلم : اگر ضخامت اكسيد روي سطح فلزخيلي خيلي كم يعني در حدود چند آنگسترم باشد .

قشر : اگر ضخامت اكسيد روي سطح فلز كسري از ميلي متر باشد .

لايه : به ضخيم ترين پوشش اكسيدي گفته مي شود كه اغلب موارد اين لايه خود از دو قشر مستقل تشكيل مي شود مانند دو قشر Fe_2O_3 و Fe_3O_4 در لايه ي آهن اكسيد در دماهاي بالا روي سطح فلز را مي پوشاند .

انواع خوردگي :

۱- خوردگي الكتروشيميايي : خوردگي فلزات ناشي از وجود اختلاف پتانسيل الكتريكي بين دو نقطه از فلز .

۲- خوردگي ناشي از واكنش هاي شيميايي مختلف .

۳- خوردگي ناشي از خستگي فلزات .

۴- خوردگي ناشي از جريان گازها در شيرهاي فشار شكن ، پمپ ها ، توربين ها .

۵- خوردگي ناشي از بمباران هاي اتمي در ابزارهايي كه با اين قبيل تشعشعات سروكار دارند .

H4367M.RZB.IR

۶- اثر باكتري هاي كاهنده فلزات و خوردگي ناشي از فعاليت آن ها .

۷- خوردگي روي سازه هاي بتوني در درياها .

۸- خوردگي وسايل حفاري در معادن و صنايع مختلف .

۹- خوردگي در بدنه هواپيماها و وسايل پرنده .

۱۰- خوردگي قطعات كار گذاشته شده در بدن انسان .

۱۱- خوردگي بين دندانه اي .

خوردگي الكتروشيميايي آهن :

وقتي كه يك قطعه اي از آهن در تماس با يك قطره آب قرار مي گيرد در محل تماس يك پيل الكتروشيميايي تشكيل مي شود كه در اين پيل آهن نقش آند و اكسيژن هوا نقش كاتد دارند (چون پتانسيل كاهشي آهن از اكسيژن كم تر است) و ابتدا يك واكنش اكسايش و كاهش رخ مي دهد و آهن بر اثر اكسايش به يون هاي Fe^{2+} و اكسيژن هوا با قطره آب در اثر كاهش به يون هاي OH^- تبديل مي شوند . يعني :

نيم واكنش اكسايشي يا آندي : $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

نيم واكنش كاهشي يا كاتدي : $O_2 + 2H_2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$

اين دو نيم واكنش در دو بخش مختلف قطعه ي آهن رخ مي دهد . نيم واكنش آندي در پايگاه آندي يعني در جايي كه غلظت اكسيژن كم باشد رخ مي دهد و نيم واكنش كاتدي در پايگاه كاتدي يعني در جايي كه غلظت اكسيژن زياد باشد (غلظت اكسيژن در زير قطره ي آب كم است و در جايي كه فلز آهن در تماس مستقيم با هوا مي باشد زياد است) و يون هاي Fe^{2+} هنگام عبور از آب با يون هاي هيدرواكسيد توليد شده در پايگاه كاتدي به صورت $Fe(OH)_2$ رسوب مي كنند . در ادامه كار پيل الكتروشيميايي اين رسوب نيز اكسايش مي يابد و به آهن (III) اكسيد آبپوشيده يا زنگ آهن تبديل مي شود .

$$4Fe(OH)_2 + O_2 + 2H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3 \quad \text{يا} \quad 2(Fe_2O_3 . 3H_2O) \quad \text{زنگ آهن}$$

نكته ۹ : زنگ زدن آهن در ابتدا يك واكنش با ماهيت الكتروشيميايي و سپس يك واكنش با ماهيت شيميايي است يعني اتم هاي آهن با از دست دادن الكترون اكسايش مي يابند و به يون هاي Fe^{2+} تبديل مي شوند (ماهيت الكتروشيميايي) و سپس يون هاي Fe^{2+} با يون هاي هيدرواكسيد توليد شده در پايگاه آندي به صورت $Fe(OH)_2$ رسوب مي دهند (ماهيت شيميايي) و مجددا" اين رسوب اكسايش پيدا مي كند و به زنگ آهن تبديل مي شود (ماهيت الكتروشيميايي)

حفاظت: روش هاي جلوگيري از خوردگي را حفاظت مي گويند .

انواع حفاظت :

۱- ساده ترين راه جلوگيري از زنگ زدن آهن و فولاد ، دور كردن آن ها از اكسيژن و آب مي باشد . براي اين منظور مي توان سطح آن ها را با ماده اي معروف به سرنج Pb_3O_4 رنگ كرد .

نكته ۱۰ : اشيايي كه در معرض آب و هواي شهري و صنعتي قرار مي گيرند بايد با دو لايه رنگ آسترس و يك لايه رنگ مياني و يك لايه رنگ رويه با ضخامت نهايي ۱۸۰ - ۱۶۰ ميكرون رنگ آميزي شوند و اشيايي كه در معرض هواي خورنده و يا دريايي قرار مي گيرند بايد با ۴ تا ۶ لايه رنگ با ضخامت نهايي ۲۵۰ - ۱۸۰ ميكرون رنگ شوند .

۲- براي محافظت از خوردگي سطح آهن را با يك ماده ي محافظ نفتي مي پوشانند .

۳- پلاستيك ها يكي از تجهيزات جديد در نبرد با خوردگي مي باشند كه هم به عنوان كار و هم به عنوان پوشش به طور وسيعي مورد استفاده قرار مي گيرند .

۴- استفاده از آلياژهاي مقاوم در برابر خوردگي .

۵- حفاظت كاتدي : يعني فلزي كه مي خواهند از خوردگي آن حفاظت كنند به فلزي كه پتانسيل كاهشي آن كم تر از فلز مورد نظر است متصل مي كنند و در محل اتصال در اثر رطوبت پيل الكتروشيميايي تشكيل مي شود كه در اين پيل فلز مورد نظركاتد و آن فلز آند پيل را تشكيل مي دهد و تا زماني كه تمام آند از بين نرود فلز مورد نظر (كاتد) سالم مي ماند .

۶- پوشاندن سطح فلز با يك فلز مناسب ديگر ، فلز ديگر را طوري انتخاب مي كنند كه اكسيد آن لايه محافظي تشكيل دهد مانند آلومينيم ، نيكل ، كروم و روي ، كه اين عمل را پاسيو يا روئين شدن مي گويند يعني تشكيل يك لايه ي اكسيد روي سطح فلز كه بقيه ي فلز را از اكسيد شدن محافظت مي كنند .

<u>آلياژهايي كه مقاومت در برابر خوردگي زياد مي كنند :</u>

۱- چدن و فولاد ساده كربن دار : چدن محتوي ۳ تا ۳/۵% كربن به همراه سيليسيم و عناصر ديگر است و فولاد كمتر از ۳% كربن دارد .

۲- فولادهاي مس دار : افزودن مقادير كمي مس به فولاد مقاومت آن را در برابر خوردگي آتمسفري افزايش مي دهد و افزودن فسفر به فولادهاي مس دار مقاومت در برابر خوردگي را زياد مي كند و اگر ميزان فسفر از ۰/۰۰۵ به ۰/۰۷ درصد در فولاد محتوي ۰/۵% مس افزايش يابد مقاومت آن در مقابل خوردگي آتمسفرهاي صنعتي ۲۵% افزايش مي يابد .

۳- فولادهاي زنگ نزن آستنيني : فولاد زنگ نزن آستنيني ۸ – ۱۸% با تركيب اسمي ۱۸% كروم و ۸% نيكل ، مقاومت زيادي در مقابل خوردگي و اكسايش دارد .

۴- فولادهاي زنگ نزن موليبدن دار : افزودن ۱/۷۵ تا ۴% فلز موليبدن به فولادهاي زنگ نزن آستنيني باعث بهبود مقاومت در برابر خوردگي در انواع اسيدها ، آب هاي نمك دار و آب دريا مي شود .

۵- نيكل و آلياژهاي آن : نيكل به تنهايي يا آلياژهاي آن با مس ، كروم و موليبدن مقاومت بسيار بالايي در مقابل خوردگي دارند .

H4367M.RZB.IR

تست هاي فصل هفتم

۴۵۵- کدام عبارت در مورد سلول هاي گالواني و الکترولیتي درست نیست ؟

۱) در سلول گالواني انرژي شیمیایي به انرژي الکتریکي ولي در سلول الکترولیتي انرژي الکتریکي به شیمیایي تبدیل مي شود.

۲) در سلول گالواني کاتد قطب مثبت ولي در سلول الکترولیتي آند قطب مثبت است.

۳) در هر دو نوع سلول در قطب مثبت عمل کاهش صورت مي گیرد.

۴) در هر دو نوع سلول الکترون ها از آند به کاتد جابجا مي شود.

۴۵۶- کدام گزینه در مورد الکترولیز محلول غلیظ مس (II) کلرید درست نیست ؟

۱) در آند یون Cl^- به Cl_2 تبدیل مي شود ۲) در قطب منفي یون Cl^- به Cl_2 تبدیل مي شود

۳) در کاتد یون Cu^{2+} به Cu تبدیل مي شود ۴) غلظت محلول مس (II) کلرید با گذشت زمان کاهش مي یابد

۴۵۷- کدام گزینه در مورد تصفیه الکتریکي مس (خالص سازي) نادرست است .

۱) آند از مس خالص تهیه مي شود ۲) الکترولیت محلول با غلظت ۱ مولار در محیط سولفوریک اسید

۳) ناخالصي ها در ناحیه آندي ته نشین مي شوند ۴) در قطب منفي احیاء صورت مي گیرد و مس ته نشین مي شود

۴۵۸- در الکترولیز یا برق کافت محلول آبي کدام ماده ، آب در واکنش کاتدي و آنیون آن در واکنش آندي شرکت مي کند.

۱) KBr ۲) $BaSO_4$ ۳) NaF ۴) CuI_2

۴۵۹- کدام عبارت در مورد برق کافت محلول غلیظ نمک خوراکي درست است.

۱) با ادامه برق کافت غلظت یون Cl^- افزایش مي یابد.

۲) در سطح کاتد یون هاي Na^+ کاهیده مي شوند.

۳) در بخش آندي محلول با فنول فتالئین ارغواني مي شود.

۴) در کاتد نیم واکنش $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$ انجام مي گیرد.

۴۶۰- در فرآیند الکترولیز محلول نسبتا" غلیظ سدیم کلرید کدام گونه ها به ترتیب در کاتد و آند به وجود مي آیند.

۱) Na . Cl_2 ۲) H_2 , Cl_2 ۳) H_2 , OH^- ۴) Na , OH^-

۴۶۱- از برق کافت محلول غلیظ کدام یك از نمك هاي زیر بخش آندي خاصیت اسیدي پیدا مي کند؟

۱) $NaNO_3$ ۲) $MgBr_2$ ۳) CuI_2 ۴) $PtCl_2$

۴۶۲- کدام فلز زیر نمي تواند مس را از محلول نمك آن جدا کرد؟

۱) روي ۲) سدیم ۳) آهن ۴) قلع

۴۶۳- سطح انرژي مواد واکنش دهنده نسبت به فرآورده ها در پیل گالواني و الکترولیتي به ترتیب چگونه است.

۱) بیش تر – کم تر ۲) بیش تر – بیش تر ۳) کم تر – بیش تر ۴) کم تر – کم تر

۴۶۴- کدام ماده زیر سرعت واکنش زنگ زدن آهن را کاهش مي دهد.

۱) نقره نیترات ۲) نیتریك اسید ۳) هیدروژن پراکسید ۴) سدیم هیدرواکسید

۴۶۵- براي جلوگیري از خوردگي آهن کدام روش مناسب است .

۱) اتصال آن به قطعه ي از فلز مس ۲) قرار دادن آن در آب مقطر

۳) اتصال آن به قطعه ي از فلز آلومینیم ۴) قرار دادن در آب نمك

۴۶۶- حلبي در اثر خراشي به راحتي زنگ مي زند ولي آهن گالوانیزه چنین نیست علت این است که .....

۱) قلع نقش دهنده الکترون و آهن نقش گیرنده الکترون دارد.

۲) در اثر تشکیل پیل گالواني در اولي آهن قطب مثبت و در دومي آهن قطب منفي را تشکیل مي دهند.

۳) قلع به علت نرمي بیش تر زودتر از روي خراش بر مي دارد و آهن در معرض محیط قرار مي گیرد.

۴) در اثر تشکیل پیل گالواني در اولي آهن قطب منفي و در دومي آهن قطب مثبت را تشکیل مي دهند.

H4367M.RZB.IR

۴۶۷- در پايان كار پيل الكتروليتي محلول نقره نيترات PH محلول چه تغييري مي كند.

۱) تغييري نمي كند ۲) كم مي شود ۳) زياد مي شود ۴) بستگي به شرايط دارد

۴۶۸- زنگ آهن داراي فرمول ..... رنگ ..... است ؟

۱) Fe_2O_3 – قرمز ۲) Fe_3O_4 – خاكستري ۳) $Fe_2O_3 . 3H_2O$ – قهوه اي ۴) $Fe_3O_4 . 3H_2O$ – قهوه اي

۴۶۹- در آب كاري يك قطعه آلومينيومي با نقره بايد جنس آند از ..... و جنس كاتد از ..... و محلول الكتروليت ..... باشد.

۱) قطعه ي آلومينيومي – تيغه نقره اي – هيدروكلريك اسيد ۲) تيغه ي نقره اي – قطعه آلومينيومي – حاوي يون نقره

۳) قطعه ي آلومينيومي – تيغه نقره اي – نقره نيترات ۴) تيغه ي نقره اي – قطعه آلومينيومي – سولفوريك اسيد

۴۷۰- از الكتروليز محلول رقيق كدام نمك زير ، كاتيون و آنيون آن هيچ كدام در واكنش الكترودي شركت نمي كنند و آب در واكنش هاي الكترودي شركت مي كند.

۱) $AgNO_3$ ۲) KBr ۳) CuI_2 ۴) $BaSO_4$

۴۷۱- در محل خراش وارد شده بر حلبي كدام نيم واكنش زير انجام مي شود.

۱) $Sn^{2+} + 2e^- \rightarrow Sn$ ۲) $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$

۳) $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ ۴) $Sn \rightarrow Sn^{2+} + 2e^-$

۴۷۲- اگر در يك پيل الكتروليتي مخلوطي از نمك هاي مذاب $NaCl$, $CuSO_4$ و $AgNO_3$ وجود داشته باشد هنگام كار كردن اين سلول در كاتد و آند به ترتيب چه موادي توليد مي شود.

۱) نقره – گاز اكسيژن ۲) مس – گاز كلر ۳) نقره – گاز كلر ۴) سديم – گاز اكسيژن

۴۷۳- اگر مخلوطي از دو نمك مس (II) سولفات و روي كلريد را در كم ترين مقدار آب حل كرده و بعد آن محلول را الكتروليز كنيم در كاتد و آند چه موادي توليد مي شود.

۱) مس – گاز كلر ۲) مس – گاز اكسيژن ۳) گاز هيدروژن – گاز كلر ۴) گاز هيدروژن – گاز اكسيژن

۴۷۴- اگر از برق كافت يا الكتروليز منيزيم كلريد مذاب در مدت ۳۰ دقيقه ۶ گرم منيزيم رسوب كرده باشد در همان زمان چه حجمي از گاز كلربرحسب ليتر در شرايط STP توليد مي شود. ($Mg = ۲۴$)

۱) ۵ ۲) ۵/۶ ۳) ۲/۲۴ ۴) ۱۱/۲

۴۷۵- از الكتروليز آب در يك الكتروليت بي اثر در كاتد گاز ..... و يون ..... و در آند گاز ..... و يون ..... توليد مي شود.

۱) هيدروژن – H^+ – اكسيژن – OH^- ۲) اكسيژن – H^+ – هيدروژن – OH^-

۳) هيدروژن – OH^- – اكسيژن – H^+ ۴) اكسيژن – OH^- – هيدروژن – H^+

۴۷۶- كدام عبارت در مورد الكتروليز محلول غليظ سديم كلريد نادرست است ؟

۱) در كاتد به علت توليد OH^- رنگ فنول فتالئين ارغواني مي شود.

۲) در آند به علت توليد H^+ رنگ تورنسل آبي را قرمز مي كند.

۳) در آند به علت غلظت زياد يون هاي Cl^- گاز كلر توليد مي شود.

۴) محصول اين پيل الكتروليتي گازهاي هيدروژن و گاز كلر و سديم هيدرواكسيد مي باشد.

۴۷۷- محلول پتاسيم نيترات در آب الكتروليز شده است و در كاتد ..... بر ..... در رقابت براي گرفتن الكترون و كاهش يافتن پيروز است زيرا .....

۱) مولكول هاي آب – يون هاي K^+ – پتانسيل كاهشي استاندارد آب بيش تر از K^+ است.

۲) يون هاي K^+ – مولكول هاي آب – پتانسيل كاهش استاندارد آب بيش تر از K^+ است.

۳) مولكول هاي آب – يون هاي K^+ – پتانسيل كاهشي استاندارد آب كم تر از K^+ است.

۴) يون هاي K^+ – مولكول هاي آب – پتانسيل كاهش استاندارد آب كم تر از K^+ است.

۴۷۸- هنگام الكتروليز محلول پتاسيم برميد در كاتد ..... كاهش و در آند ..... اكسايش مي يابد.

۱(آب – آب ۲) يون هاي K^+ – آب ۳(آب – يون هاي Br^- ۴) يون هاي K^+ – يون هاي Br^-

۴۷۹- كدام ماده زير جزء محصولات اصلي الكتروليز نمك خوراكي غليظ نمي باشد.

۱) Cl_2 ۲) H_2 ۳) $HClO$ ۴) $NaOH$

H436M.RZB.IR

۴۸۰- هنگام الكتروليز محلول جيوه (II) سولفات به ازاي كاهش ۴/۱۶ گرم فلز جيوه چند ميلي ليتر گاز اكسيژن در شرايط STP توليد مي شود. (Hg = ۲۰۸)

۱) ۲۲۴ ۲) ۴۴۸ ۳) ۱۱۲ ۴) ۳۳۶

۴۸۱- كدام عبارت زير در مورد پيل آب كاري درست نيست ؟

۱) با پيش رفت واكنش تيغه ي آندي باريك مي شود.

۲) محلول الكتروليت بايستي حاوي يوني از جنس فلز روكش دهنده باشد.

۳) سلول آب كاري يك نوع سلول الكتروليتي است.

۴) شيء مورد آب كاري بايستي فلز باشد.

۴۸۲- در خالص سازي مس توسط سلول الكتروليتي مس ناخالص ..... و مس خالص ..... سلول را تشكيل مي دهند و محلول الكتروليت حاوي مس (II) سولفات و ..... است.

۱) كاتد – آند – هيدروكلريك اسيد ۲) آند – كاتد – سولفوريك اسيد

۳) كاتد – آند – سولفوريك اسيد ۴) آند – كاتد – هيدروكلريك اسيد

۴۸۳- استفاده از پوشش محافظ براي جلوگيري از زنگ زدن در كدام فلز لازم نيست ؟

۱) Mg ۲) Ca ۳) Pb ۴) Pt

۴۸۴- با توجه به اين كه پتانسيل كاهشي استاندارد آب از يون سولفات كم تر است در الكتروليز محلول رقيق مس (II) سولفات كدام عمل در كدام الكترود انجام مي گيرد.

۱) آزاد شدن اكسيژن در آند ۲) آزاد شدن هيدروژن در كاتد

۳) اكسايش SO_4^{2-} در آند ۴) كاهش آب در كاتد

۴۸۵- در الكتروليز محلول پتاسيم يديد كدام گونه هاي شيميايي در اطراف كاتد پديد مي آيند.

۱) I_2 , K^+ ۲) K^+ , H_2 ۳) I^- , OH^- ۴) H_2 , OH^-

۴۸۶- در الكتروليز محلول غليظ نمك سديم ..... در آند گاز اكسيژن آزاد مي شود.

۱) برميد ۲) فلوئورايد ۳) كلريد ۴) يديد

۴۸۷- در الكتروليز محلول رقيق پتاسيم سولفات كدام نيم واكنش زير در كاتد صورت مي گيرد.

۱) $SO_4^{2-} \rightarrow SO_2 + O_2 + 2e^-$ ۲) $2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$

۳) $Na^+ + e^- \rightarrow Na$ ۴) $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

۴۸۸- در الكتروليز محلول آبي كدام نمك كاتيون آن در واكنش كاتدي و آب در واكنش آندي شركت مي كند.

۱) $HgBr_2$ ۲) KI ۳) $CuSO_4$ ۴) $NaNO_3$

۴۸۹- در برق كافت محلول آبي كدام نمك آنيون آن در واكنش آندي و آب در واكنش كاتدي شركت مي كند.

۱) $CuCl_2$ ۲) KF ۳) $AgNO_3$ ۴) MgI_2

۴۹۰- هنگام عمل الكتروليز محلول نسبتا" غليظ پتاسيم كلريد كدام نيم واكنش انجام نمي گيرد.

۱) $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$ ۲) $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

۳) $Cl_2 + 2OH^- \rightarrow ClO^- + Cl^- + H_2O$ ۴) $2K + H_2O \rightarrow 2K^+ + 2OH^- + H_2$

۴۹۱- در الكتروليز محلول رقيق باريم كلريد كدام مطلب درست است ؟

۱) در كاتد فلز باريم و در آند گاز اكسيژن بدست مي آيد ۲) PH محلول اطراف كاتد افزايش مي يابد.

۳) در آند گاز هيدروژن و در كاتد گاز كلر آزاد مي شود. ۴) PH محلول اطراف آند افزايش مي يابد.

۴۹۲- به جزء گزينه ..... بقيه در مورد سلول الكتروليتي سرب (II) برميد مذاب درست نيست.

۱) يون هاي Br^- در آند اكسايش مي يابند.

۲) يون هاي Pb^{2+} در كاتد كاهش مي يابند.

۳) برم و فلز سرب محصولات برق كافت هستند.

۴) سرب (II) برميد مذاب در اثر برق كافت به يون هاي Pb^{2+} و Br^- تفكيك مي شوند.

۴۹۳- تركيبي كه براي ضد عفوني كردن استخرهاي شنا و آب آشاميدني بكار مي رود كدام است.

۱) آب ژاول ۲) آب لاباراك ۳) كلريد دوشو ۴(آب كلر

۴۹۴- ماده موثري كه در مواد سفيد كننده و ضد عفوني كننده استفاده مي شود كدام است.

۱) ClO^- ۲) OH^- ۳) ClO_2^- ۴) HCl

۴۹۵- كدام يك از مواد زير از واكنش پتاس با گاز كلر بدست مي آيد.

۱) كلريد دوشو ۲) آب لاباراك ۳(آب كلر ۴) آب ژاول

۴۹۶- واكنش كدام ماده با گاز كلر از نوع تسهيم نامتناسب نيست ؟

۱) KOH ۲) $Ca(OH)_2$ ۳) $NaBr$ ۴) H_2O

۴۹۷- در الكتروليز محلول آبي سولفوريك اسيد رقيق در كاتد و آند به ترتيب چه موادي توليد مي شود.

۱) SO_2 , H_2 ۲) O_2 , H_2 ۳) O_2 , SO_2 ۴) SO_2 , O_2

۴۹۸- حجم هاي گازهاي هيدروژن و اكسيژن توليد شده در الكتروليز محلول آبي سولفوريك اسيد رقيق چقدر است.

۱) حجم گاز هيدروژن دو برابر حجم گاز اكسيژن است. ۲) حجم گاز هيدروژن نصف حجم گاز اكسيژن است.

۳) حجم هر دو گاز برابر است. ۴) حجم گاز هيدروژن سه برابر حجم گاز اكسيژن است.

۴۹۹- يك جريان ۰/۵ آمپر از محلول مس (II) سولفات به مدت ۱۰ دقيقه عبور مي دهيم در اين مدت چه مقدار مس برحسب گرم رسوب مي كند. ($Cu = ۶۴$)

۱) ۰/۰۵ ۲) ۰/۱۰ ۳) ۰/۱۵ ۴) ۰/۲۰

۵۰۰- در الكتروليز محلول آبي نقره هيدرواكسيد ۰/۵۴ گرم نقره در يكي از الكترودها رسوب كرده است چند ميلي ليتر گاز در الكترود ديگر توليد مي شود. ($Ag = ۱۰۸$)

۱) ۵۶ ۲) ۲۸ ۳) ۱۱۲ ۴) ۸۴

۵۰۱- اگر ۱۹۳۰۰ كولن الكتريسيته از مدار پيل الكتروليز محلول آبي مس (II) نيترات عبور كند چند گرم مس رسوب خواهد كرد. ($Cu = ۶۴$)

۱) ۶/۴ ۲) ۳/۲ ۳) ۱/۶ ۴) ۹/۶

۵۰۲- يك جريان ۷۰۰ ميلي آمپر به مدت ۵۰ دقيقه ، ۰/۷ گرم فلز M را رسوب مي دهد اكي والان گرم فلز M چقدر است.

۱) ۳۱/۲۷ ۲) ۳۲/۱۷ ۳) ۳۰/۵۷ ۴) ۳۲/۵۷

۵۰۳- اگر اكي والان گرم فلز M برابر با ۲۸ باشد و جريان ۰/۵ آمپر از مدار پيل الكتروليز عبور كند چه مدت بر حسب دقيقه طول مي كشد تا ۰/۱۴ گرم از اين فلز رسوب كند.

۱) ۸/۴ ۲) ۱۲/۲ ۳) ۱۶/۱ ۴) ۱۸/۲

۵۰۴- اگر ضخامت اكسيد روي سطح يك فلز در حدود كسري از ميلي متر باشد چه ناميده مي شود.

۱) فيلم ۲) قشر ۳) لايه ۴) تيغه

۵۰۵- لايه آهن اكسيد در دماهاي بالا كه روي فلز را مي پوشاند از كدام دو قشر تشكيل شده است.

۱) Fe_4O_5 , FeO ۲) Fe_3O_4 , FeO ۳) Fe_3O_4 , Fe_2O_3 ۴) Fe_4O_5 , Fe_2O_3

۵۰۶- كدام عبارت زير در مورد فلزات و آلياژها نادرست است.

۱) چدن ۳/۵ – ۳% كربن دارد.

۲) فولاد زنگ نزن آستنيني ۱۸% كروم و ۸% نيكل دارد.

۳) فولاد زنگ نزن مولبيدن دار از افزودن ۴ – ۱/۷۵% مولبيدن به چدن به دست مي آيد.

۴) نيكل و آلياژهاي آن با تشكيل يك لايه اكسيد يا يك لايه روئين خود را در مقابل خوردگي محافظت مي كنند.

۵۰۷- افزودن كدام ماده يا مواد به فولاد مقاومت آن را در برابر خوردگي اتمسفري افزايش مي دهد.

۱) فسفر ۲) كربن ۳) مس و فسفر ۴) مس و كربن

۵۰۸- در هر پيل اكسايش در ..... صورت مي گيرد و يون هاي مثبت روانه ..... مي شوند .

۱) آند – كاتد ۲) آند – آند ۳) كاتد – آ ۴) كاتد – كاتد

H4367M.RZB.IR

۵۰۹- در کدام مورد زیر هنگام الکترولیز ماده به کار رفته فلز تولید نمي شود .

۱) محلول رقیق مس (II) کلرید ۲) محلول غلیظ سدیم کلرید ۳) نمك طعام مذاب ۴) محلول غلیظ مس (II) کلرید

۵۱۰- کدام مطلب صحیح است .

۱) براي تهیه حلبي صفحات نازك آهن را در مایع مذاب روي فرو مي برند .

۲) زنگ زدن مس ، روي و آلومینیم در هواي مرطوب شدت بیش تري دارد .

۳) جسمي که مي خواهیم آبکاري کنیم در کاتد دستگاه الکترولیز قرار مي دهیم .

۴) در تصفیه الکتریکي مس ، لجن آندي قبل از آزاد شدن مس در آند اکسید مي شود .

۵۱۱- در الکترولیز محلول رقیق مس (II) کلرید .....

۱) محلول خاصیت بازي پیدا مي کند . ۲) در کاتد گاز هیدروژن تولید مي شود .

۳) در آند گاز کلر آزاد مي شود . ۴) در آند گاز اکسیژن تولید مي شود .

۵۱۲- هر گاه جریاني به شدت ۰/۱ آمپر به مدت ۲۰ دقیقه از محلول $CuSO_4$ عبور داده شود چند میلي گرم مس بر کاتد مي نشیند ($Cu = ۶۳/۵$ ، $F = ۹۶۵۰۰$)

۱) ۶/۳۵ ۲) ۳۹/۴۸ ۳) ۳۹/۵ ۴) ۶۳/۵

۵۱۳- با کدام عمل زیر از فلز آهن حفاظت کاتدي نمي شود ؟

۱) اتصال میله منیزیم به بدنه هاي آهن ۲) بستن مفتول هاي آلومینیمي به دور لوله آهني

۳) پوشاندن آهن با فلز قلع و ساخت حلبي ۴) پوشاندن آهن با فلز روي و ساخت آهن سفید

۵۱۴- با افزودن فنول فتالئین در هنگام الکترولیز محلول غلیظ نمك طعام ، محلول به چه رنگي در مي آید و چه خصلتي را نشان مي دهد ؟

۱) ارغواني – اسیدي ۲) ارغواني – بازي ۳) بي رنگ – اسیدي ۴) بي رنگ – بازي

۵۱۵- کدام مورد در خصوص جریان الکتریکي مورد نیاز در آبکاري بکار مي رود .

۱) آمپر زیاد ۲) آدابتور ۳) برق متناوب ۴) ولتاژ زیاد

۵۱۶- در خوردگي کدام اصطلاحات به ترتیب براي لایه هاي اکسیدي بسیار نازك و بسیار ضخیم بکار مي رود .

۱) لایه – قشر ۲) فیلم – لایه ۳) قشر – لایه ۴) لایه – فیلم

۵۱۷- وجود کدام عنصر در فولاد در خاصیت ضد خورندگي آن در آبهاي زیر زميني و خاك ها اثر کم تري دارد .

۱) کروم ۲) فسفر ۳) مس ۴) کربن

۵۱۸- از الکترولیز محلول غلیظ سدیم کلرید در یك سلول الکترولیتي بدون دیافراگم بیش تر کدام محصول به دست مي آید .

۱) محلول سود ۲) گاز کلر ۳) آب نمك ۴) آب ژاول

۵۱۹- به چه دلیل در تصفیه ي الکتریکي مس ، محلول $CuSO_4$ و H_2SO_4 را به عنوان الکترولیت بکار مي برند .

۱) سولفوریك اسید جلوي رسوب کردن $Cu(OH)_2$ را مي گیرد .

۲) سولفوریك اسید با فلز مس تولید $Cu(OH)_2$ مي کند .

۳) ناخالصي هاي مس در سولفوریك اسید حل و جدا مي شوند .

۴) وجود سولفوریك اسید مانع الکترولیز آب مي شود .

۵۲۰- از الکترولیز محلول نمك طعام با کاتد جیوه اي چه محصولاتي تولید مي شود .

۱) محلول سود ، گاز کلر ، گاز هیدروژن ۲) محلول سود ، آب ژاول ، گاز هیدروژن

۳) محلول سود ، گاز هیدروژن کلرید ، جیوه ۴) محلول سود ، گاز هیدروژن ، جیوه

۵۲۱- در الکترولیز محلول آبي کدام نمك زیر آنیون آن در واکنش آندي و آب در واکنش کاتدي شرکت مي کند ؟

۱) جیوه (II) برمید ۲) پتاسیم فلوئورید ۳) مس (II) نیترات ۴) منیزیم یدید

۵۲۲- کدام عمل نمونه اي از حفاظت کاتدي آهن است .

۱) قیراندود کردن ۲) تهیه آهن گالوانیزه ۳) دادن پوشش پلاستیکي ۴) ساختن حلبي

۵۲۳- آهن در کدام شرایط زیر به سرعت زنگ مي زند ؟

۱) در هواي خشك ۲) در آبي که عاري از اکسیژن است

H436TM.RZB.IR

۳) در محیط مرطوب و در معرض هوا ۴) در زیر خاك و به دور از هوا

۵۲۴- از اثر گاز کلر بر ..... آب لاباراك و بر محلول ..... کلرید دوشو حاصل مي شود .

۱) بر محلول سود – کلسیم هیدرواکسید ۲) محلول کلسیم هیدرواکسید – پتاس

۳) بر محلول پتاس – کلسیم هیدرواکسید ۴) محلول سود غلیظ و گرم – پتاس

H4367M.RZB.IR

پاسخ تست هاي فصل هفتم

۴۵۵- گزينه (۳) ۴۵۶- گزينه (۲) ۴۵۷- گزينه (۱) ۴۵۸- گزينه (۱) ۴۵۹- گزينه (۴)

۴۶۰- گزينه (۲) ۴۶۱- گزينه (۱) ۴۶۲- گزينه (۲) ۴۶۳- گزينه (۱)

۴۶۴- گزينه (۴) : سرعت زنگ زدن آهن در محيط قليايي كاهش مي يابد .

۴۶۵- گزينه (۳) ۴۶۶- گزينه (۴) ۴۶۷- گزينه (۲) ۴۶۸- گزينه (۳) ۴۶۹- گزينه (۲)

۴۷۰- گزينه (۴) ۴۷۱- گزينه (۲) ۴۷۲- گزينه (۳) ۴۷۳- گزينه (۱)

۴۷۴- گزينه (۲)

$MgCl_2 \rightarrow Mg + Cl_2$

۲۴ گرم ۲۲/۴ ليتر ۶ * ۲۲/۴

$X = \frac{۶}{۲۴} = ۵/۶\ L$ ۶ X

۴۷۵- گزينه (۳) ۴۷۶- گزينه (۲) ۴۷۷- گزينه (۱) ۴۷۸- گزينه (۳) ۴۷۹- گزينه (۳)

۴۸۰- گزينه (۱)

نيم واكنش كاهشي يا كاتدي : $Hg^{2+} + 2e^- \rightarrow Hg$

نيم واكنش اكسايشي يا آندي : $H_2O \rightarrow 2H^+ + ½O_2 + 2e^-$

۲۰۸ گرم جيوه ۱۱۲۰۰ *۴/۱۶

$X = \frac{۴/۱۶ * ۱۱۲۰۰}{۲۰۸} =$ ميلي ليتر ۲۲۴ X ۴/۱۶ ½ * ۲۲۴۰۰ ml O_2

۴۸۱- گزينه (۴) ۴۸۲- گزينه (۲) ۴۸۳- گزينه (۳) ۴۸۴- گزينه (۱) ۴۸۵- گزينه (۴)

۴۸۶- گزينه (۲) ۴۸۷- گزينه (۴) ۴۸۸- گزينه (۳) ۴۸۹- گزينه (۴) ۴۹۰- گزينه (۴)

۴۹۱- گزينه (۲) ۴۹۲- گزينه (۴) ۴۹۳- گزينه (۳) ۴۹۴- گزينه (۱) ۴۹۵- گزينه (۲)

۴۹۶- گزينه (۳) ۴۹۷- گزينه (۲) ۴۹۸- گزينه (۱)

۴۹۹- گزينه (۲)

$I = ۰/۵$ آمپر ، $t = ۱۰\ Min = ۱۰ * ۶۰ = ۶۰۰$ ثانيه

$m = \frac{It}{F} * \frac{M}{n} = \frac{۰/۵ * ۶۰۰}{۹۶۵۰۰} * \frac{۶۴}{۲} =$ گرم ۰/۱

۵۰۰- گزينه (۲)

$AgOH \rightarrow Ag^+ + OH^-$

نيم واكنش كاهشي يا كاتدي $2Ag^+ + 2e^- \rightarrow 2Ag$

نيم واكنش اكسايشي يا آندي : $2OH^- \rightarrow H_2O + ½\ O_2 + 2e^-$

۲ * ۱۰۸ g Ag ½ * ۲۲۴۰۰ ml O_2

۰/۵۴ X

$$X = \frac{۰/۵۴ * ۱۱۲۰۰}{۲ * ۱۰۸} = ۲۸ \text{ میلي ليتر اکسيژن}$$

۵۰۱- گزينه (۱)

$$m = \frac{q}{F} * \frac{M}{n} = \frac{۱۹۳۰۰}{۹۶۵۰۰} * \frac{۶۴}{۲} = ۶/۴ \text{ g Cu}$$

۵۰۲- گزينه (۲)

$$m = \frac{I * t * E}{F} \Rightarrow E = \frac{F * m}{I * E} = \frac{۰/۷ * ۹۶۵۰۰}{۰/۷ * ۳۰۰۰} = ۳۲/۱۷$$

۵۰۳- گزينه (۳)

$$m = \frac{ItE}{F} \Rightarrow t = \frac{mF}{IE} = \frac{۰/۱۴ * ۹۶۵۰۰}{۰/۵ * ۲۸} = ۹۶۵ S \Rightarrow t = \frac{۹۶۵}{۶۰} = ۱۶/۱ Min$$

۵۰۴- گزينه (۲) ۵۰۵- گزينه (۳) ۵۰۶- گزينه (۳) ۵۰۷- گزينه (۳) ۵۰۸- گزينه (۱)

۵۰۹- گزينه (۲) ۵۱۰- گزينه (۳) ۵۱۱- گزينه (۴)

۵۱۲- گزينه (۳)

$$m = \frac{I * t}{F} * \frac{M}{n} = \frac{۰/۱ * (۲۰ * ۶۰)}{96500} * \frac{۶۳/۵}{۲} = ۰/۰۳۹۵ \text{ گرم} = ۳۹/۵ \text{ ميلي گرم}$$

۵۱۳- گزينه (۳) ۵۱۴- گزينه (۲) ۵۱۵- گزينه (۱) ۵۱۶- گزينه (۲) ۵۱۷- گزينه (۳)

۵۱۸- گزينه (۴) ۵۱۹- گزينه (۱) ۵۲۰- گزينه (۱) ۵۲۱- گزينه (۴) ۵۲۲- گزينه (۴)

۵۲۳- گزينه (۳) ۵۲۴- گزينه (۳)

H436TM.RZB.IR