

نام درس: شیمی تجزیه ۲

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۲۴۷

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۴

«توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز است.»

۱. اگر در پیل، آند یک میله مسی وارد در محلول  $Cu^{2+}$  باشد، کدام اتفاق می افتد؟  
الف. الکتروذ فلزی خودش در واکنش شرکت نمی کند. ب. فلز مس می تواند اکسید شده شود.  
ج. یون های مس می توانند اکسید شوند. د. آب در سطح الکتروذ کاهیده می شود.
۲. با توجه به تغییرات انرژی آزاد گیبس، در یک واکنش خود به خودی .....  
الف.  $\Delta G^\circ$  منفی است. ب. پتانسیل پیل منفی است. ج.  $\Delta G^\circ$  مثبت است. د. پتانسیل کاتد منفی است.
۳. پتانسیل الکتروذ پلاتین وارد در محلولی که نسبت به  $0.01M KBr$  و نسبت به  $0.01M Br_2$  است کدام است؟

$$E^\circ_{Br_2 / Br^-} = 1.09 \text{ ولت}$$

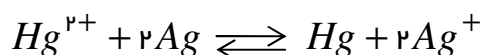
د. ۱/۲۱

ج. ۱/۱۲

ب. ۱/۰۶

الف. ۱/۱۵

۴. ثابت تعادل واکنش زیر کدام است؟



اگر  $E^\circ_{Ag^+ / Ag} = 0.80$  ,  $E^\circ_{Hg^{2+} / Hg} = 0.85$  باشد.

د. ۴۹

ج. ۰/۰۲

ب.  $5/5 \times 10^{15}$

الف. ۱/۷

۵. کدامیک در مورد الکتروذ فلزی نوع اول صحیح است؟

- الف. تعداد محدودی از فلزات مانند نقره و جیوه مناسب هستند.
- ب. الکتروذهای آهن و نیکل به دلیل تشکیل لایه نازکی از اکسید، مناسب تر هستند.
- ج. پتانسیل این الکتروذها مستقل از فعالیت یون فلزی آنهاست.
- د. الکتروذ نقره - نقره کلرید مثالی متداول از این نوع الکتروذهاست.

۶. پتانسیل اتصال مایع ..... .

- الف. هنگامی که دو محلول با غلظت یکسان KCl در تماس با هم قرار بگیرند، ایجاد می شود.
- ب. در فصل مشترک الکتروذ فلزی و الکترولیت ایجاد می شود.
- ج. هیچ تأثیری در مقدار پتانسیل پیل ندارد.
- د. در نتیجه اختلاف در نفوذ یون های الکترولیت ایجاد می شود.

۷. اختلاف پتانسیل بین دو سطح داخلی و بیرونی غشاء شیشه چه نامیده می شود؟

- الف. پتانسیل عدم تقارن ب. پتانسیل مرزی ج. پتانسیل شیشه د. پتانسیل اتصال

۸. کدامیک منشأ خطای قلیایی در الکتروذ شیشه است؟

- الف. غلظت زیاد  $Na^+$  ب. فعالیت زیاد  $OH^-$  ج. حضور حلال آبی د. ایجاد ترک در غشاء شیشه

۹. الکتروذ غشا حالت جامد ساخته شده از بلور نقره سولفید به کدامیک پاسخ خواهد داد؟

- الف.  $Ag^+$  ب.  $S^{2-}$  ج.  $H^+$  د. الف و ب

نام درس: شیمی تجزیه ۲

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۲۴۷

تعداد سؤال: ۲۵ نمره ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۴

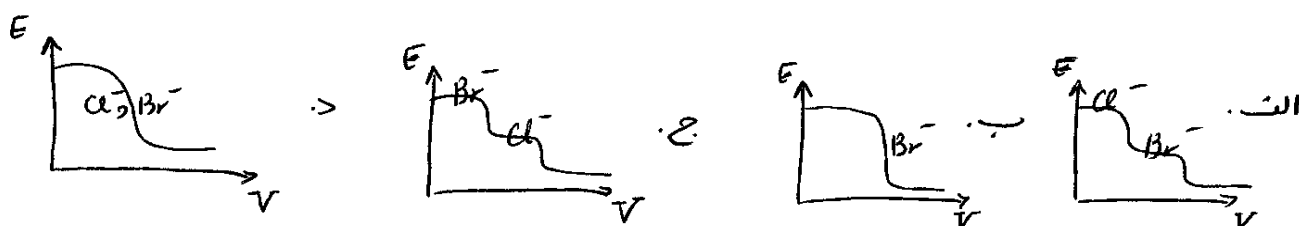
۱۰. پتانسیل سلول SCE || الکترود شیشه، در محلول بافر  $pH = 7$  برابر  $0.062$  ولت می باشد. هنگامی که این سلول در محلول مجهول قرار داده شود، پتانسیل  $0.28$  ولت را نشان می دهد. pH محلول مجهول کدام است؟

الف. ۲/۲ ب. ۵/۸ ج. ۳/۶ د. ۱۰/۷

۱۱. کدامیک از روش های زیر برای تعیین نقطه هم ارزی در سنجش حجمی پتانسیل سنجی بکار می رود؟

الف. روش گران ب. روش تفریق استاندارد ج. روش افزایش استاندارد د. روش ولت سنجی

۱۲. نمودار سنجش حجمی مخلوطی از  $Br^-$ ،  $Cl^-$  توسط نقره نیترات به روش پتانسیل سنجی رسوبی کدام است؟



۱۳. سلول زیر  $SCE || Ag_pCrO_4 (sat'd), CrO_4^{2-} (aM) | Ag$  برای تعیین کدامیک به کار می رود؟

الف.  $pAg$  ب.  $pCrO_4$  ج.  $pHg$  د.  $pH$

۱۴. دو الکترود پلاتین در محلولی دارای یونهای  $H^+$ ،  $Cu^{2+}$ ،  $Pb^{2+}$ ،  $Cd^{2+}$  با غلظت های یکسان  $0.1M$  وارد شده و پتانسیل کافی اعمال می شود تا الکترولیز شروع شود. کدام محصول در کاتد تشکیل می شود. اگر پتانسیل های استاندارد

الکترودی به ترتیب  $E_{cd}^\circ < E_{pb}^\circ < E_H^\circ < E_{cu}^\circ$  باشند؟

الف. گاز هیدروژن ب. سرب اکسید ج. کادمیم د. مس

۱۵. مقدار افت اهمی را مطابق کدام معادله می توان به دست آورد؟

الف.  $E_{appl.} = E_D + IR$  ب.  $E_d = E_a - E_c$

ج.  $V = I.R$  د.  $\pi = E_r - E_e$

۱۶. مقدار اضافه ولتاژ به کدامیک بستگی ندارد؟

الف. جنس الکترود ب. حالت فیزیکی الکترود ج. درجه حرارت د. پتانسیل الکترود

۱۷. در پلاروگرافی سعی بر آن است که انتقال مواد به سطح الکترود فقط با کدام مکانیسم انجام شود.

الف. همرفت ب. مهاجرت ج. نفوذ د. جاذبه الکترواستاتیک

۱۸. الکترولیت کمکی در محلول پلاروگرافی چه نقشی دارد؟

الف. مهاجرت یونها را کنترل می کند. ب. مقاومت محلول را افزایش می دهد.

ج. اکسیژن محلول در آب را خارج می کند. د. ماکزیمم ها را حذف می کند.

نام درس: شیمی تجزیه ۲

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۲۴۷

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

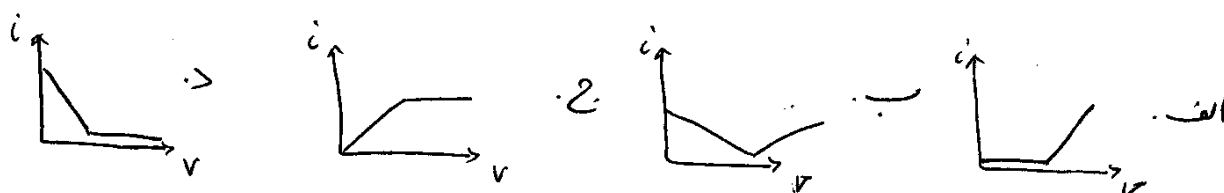
زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۴

۱۹. ۱۰ میلی لیتر از محلول سرب مورد پلاروگرافی DC قرار گرفته و  $I_d = ۳۵ \mu A$  تعیین می شود. پس از افزودن ۰/۱ میلی لیتر از محلول استاندارد سرب به غلظت  $۴/۸ \times 10^{-۲} M$  جریان نفوذ به  $۷۷ \mu A$  می رسد. غلظت سرب در محلول اولیه برحسب مولاریته کدام است؟

- الف.  $۲/۱۸ \times 10^{-۴}$  ب.  $۴ \times 10^{-۴}$  ج.  $۰/۰۲۲$  د.  $۰/۱۰۶$

۲۰. نمودار سنجش آمپرسنجی  $Pb^{۲+}$  توسط دی کرومات در پتانسیل  $-۱/۲$  ولت کدام است، اگر در این پتانسیل فقط  $Pb^{۲+}$  کاهش پذیر باشد؟



۲۱. در بی آمپرومتری از چه الکترودی استفاده می شود؟

- الف. دو الکترو قطبیده یکسان  
ب. الکترو قطره جیوه  
ج. الکترو کارچرخان  
د. یک الکترو شاهد

۲۲. در کدام روش تجزیه ای، مقدرا الکتریسیته مورد نیاز برای کامل شدن الکترولیز، معیاری از مقدار آنالیت موجود است؟

- الف. الکترووزنی  
ب. کولن سنجی  
ج. آمپرسنجی  
د. ولتامتری

۲۳. در روش های تجزیه الکترووزنی الکترو کاتد است. کدامیک از استثناها می باشد که در جریان الکترولیز، رسوب در آند ته نشین می شود؟

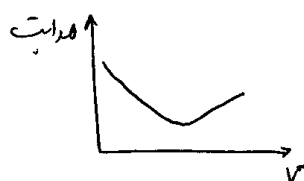
- الف.  $Cl^{-}$  ب.  $Mn^{۲+}$  ج.  $Pt$  د.  $Hg^{۲+}$

۲۴. در رسوب گیری الکترولیتی مخلوطی از  $Ni^{۲+}$ ،  $Cd^{۲+}$  به غلظت های مساوی  $۱M$ ، ابتدا کدامیک رسوب می کند؟

$$E^{\circ}_{Ni^{۲+}/Ni} = -۰/۲۵ \text{ ولت و } E^{\circ}_{Cd^{۲+}/Cd} = -۰/۴۰ \text{ ولت}$$

- الف.  $Ni$  ب.  $Cd$  ج.  $NiO$  د. فقط گاز هیدروژن تولید می شود.

۲۵. شکل مقابل منحنی تیتراسیون هدایت سنجی مربوط به کدام مورد است؟



- الف. اسید ضعیف با باز قوی  
ب. اسید بسیار ضعیف با باز قوی  
ج. اسید قوی با باز ضعیف  
د. اسید قوی با باز قوی

نام درس: شیمی تجزیه ۲

رشته تحصیلی: گرایش: شیمی

کد درس: ۲۲۱۲۴۷

تعداد سؤال: ۲۵ نمره: ۵ تکمیلی ۵ تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

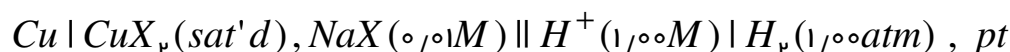
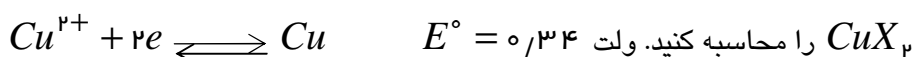
تعداد کل صفحات: ۴

## سؤالات تکمیلی

۱. عبارت است پتانسیل الکتروود نسبت به SHE که در آن غلظت همه واکنش دهنده ها و محصولات یک مولار و همه اجزاء تشکیل دهنده محلول دقیقاً مشخص باشند.
۲. در الکترولیز، پتانسیل بیشتر از پتانسیل برگشت پذیر الکتروودی که برای انجام واکنش الکتروودی با سرعت معین لازم است، ..... نامیده می شود.
۳. قطبش را می توان به سه نوع ..... و ..... دسته بندی کرد.
۴. ..... گروهی از روشهای الکتروتجزیه ای مبتنی بر الکترولیز است که در آن در طی الکترولیز نمودار شدت جریان - پتانسیل رسم می شود.
۵. هدایت به صورت عکس ..... تعریف می شود و واحد آن ..... (s) است.

## سؤالات تشریحی

۱. پیل زیر برای تعیین  $k_{sp}$  رسوب  $CuX_p$  طراحی شده است. اگر پتانسیل پیل  $0.064$  ولت باشد، حاصل ضرب حالیت



۲. در الکتروود غشاء شیشه ای، پتانسیل عدم تقارن چیست، علت ایجاد آن چیست و چگونه می توان اثر آن را حذف کرد؟
۳. طی سنجش پتانسیل سنجی  $10^{-5}$  میلی لیتر محلول  $0.1M$  سدیم کلرید با نقره نیترات  $0.1M$ ، پتانسیل الکتروود نقره وارد شده در این محلول را نسبت به الکتروود مرجع کالومل در نقطه هم ارزی محاسبه کنید.

$$K_{spAgCl} = 2.0 \times 10^{-10} \quad \text{و} \quad E_{SCE} = 0.24 \text{ ولت} \quad \text{و} \quad E_{Ag/Ag}^\circ = 0.8 \text{ ولت}$$

۴. الکترولیز  $20$  میلی لیتر محلول کادمیم سولفات به مدت  $30$  دقیقه در جریان  $2mA$  انجام می شود. غلظت کادمیم سولفات در این محلول چند مول در لیتر بوده است؟

۵. دو مزیت برای سنجش کولن سنجی در مقایسه با حجم سنجی کلاسیک بیان کنید.