

آزمون شبیه ساز نیمسال اول درس : شیمی	ساعت شروع :	تاریخ امتحان :	مدت امتحان :
نام و نام خانوادگی :	رشته : ریاضی و تجربی	پایه ی دوازدهم دوره ی متوسطه	تعداد صفحات : ۸ صفحه
آزمون شبیه ساز + پاسخنامه	جهت دریافت ۷ روز مشاوره و برنامه ریزی رایگان پادینو با شماره 02166906790 تماس بگیرید		
ردیف	سوالات		
	نمره		

شیمی

به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱ عدد اکسایش کربن، کربن‌های اول و آخر در ترکیب ۴- کلرو- بوتانویک اسید را تعیین کنید.

۲ اختلاف عدد اکسایش دو اتم نیتروژن در ترکیب آمونیوم نیترات را محاسبه کنید.

۳ در شکل زیر، کدام محلول به جای $X(aq)$ قرار گیرد تا آمپرسنج عدد:

الف) عدد بزرگ‌تری را نشان دهد؟

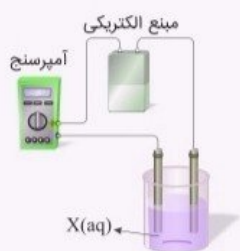
ب) عدد کوچک‌تری را نشان دهد؟

۱) محلول $1 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ نیتریک اسید

۲) محلول $2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید

۳) محلول $1 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروفلوئوریک اسید با درصد یونش ۲/۱

۴) محلول $9 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروسلیانیک اسید با درصد یونش ۰/۴ درصد



۴ نوعی پاک‌کننده که به شکل پودر عرضه می‌شود شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم است. این پاک‌کننده برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. باتوجه‌به الگوی زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

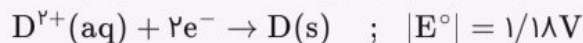
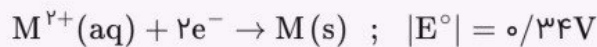


الف توضیح دهید چرا از این پودر برای باز کردن لوله‌ها و مسیرهایی استفاده می‌شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته شده‌اند؟

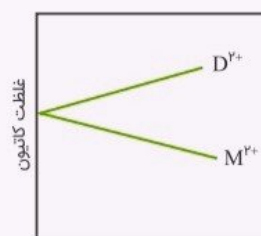
ب از آنجا که واکنش این مخلوط با آب گرماده است، توضیح دهید این ویژگی چه اثری بر قدرت پاک‌کنندگی آن دارد؟

پ تولید گاز چگونه قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد؟ توضیح دهید.

۵ قدر مطلق پتانسیل کاهش استاندارد دو فلز M و D داده شده است:



هنگامی که هر نیم‌سلول با نیم‌سلول استاندارد هیدروژن (SHE)، به طور جداگانه سلول گالوانی تشکیل دهد، تغییر غلظت یون‌های $M^{2+}(aq)$ و $D^{2+}(aq)$ در هر سلول مطابق نمودار زیر خواهد بود.



با توجه به اطلاعات داده شده، در سلول گالوانی حاصل از دو فلز M و D، به پرسش‌ها پاسخ دهید:

الف کدام فلز نقش کاتد را ایفا می‌کند؟

ب نیم‌واکنش انجام شده در آند را بنویسید.

پ نیروی الکتروموتوری (emf) سلول را حساب کنید.

درستی یا نادرستی هریک از عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.

۶ هر سلول گالوانی ولتاژ معینی دارد، اما با تغییر هریک از اجزای سلول، ولتاژ تغییر می‌کند.

نام اسید	فرمول مولکولی	K_a
نیتریک اسید	HNO_3	بزرگ
نیترواسید	HNO_2	$4/5 \times 10^{-4}$
فورمیک اسید	HCOOH	$1/8 \times 10^{-5}$
هیدروفلوئوریک اسید	HF	$5/9 \times 10^{-2}$

الف در صورت وجود محلول‌های ۱ مولار از اسیدهای فوق، کدام یک pH کمتری دارد؟ چرا؟

ب در محلولی از فورمیک اسید که pH آن با pH محلول 0.01 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید برابر است، غلظت تعادلی اسید چقدر می‌باشد؟

با انتخاب واژه مناسب عبارت‌های زیر را کامل کنید.

۸ عدد اکسایش عامل اکسنده در فرآیند اکسایش- کاهش $\frac{\text{کاهش}}{\text{اکسایش}}$ می‌یابد.

۹ در $\frac{\text{بسیار}}{\text{اندگی}}$ از واکنش‌های اکسایش- کاهش ردیابی مبدأ و مقصد جابه‌جایی الکترون و تعیین اکسنده و کاهنده دشوار است.

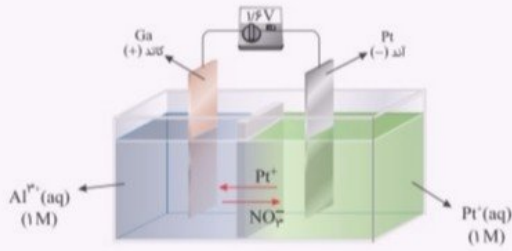
۱۰ نقش عامل $\frac{\text{کاهنده}}{\text{اکسنده}}$ ، دادن الکترون و رسیدن به عدد اکسایش $\frac{\text{پایین‌تر}}{\text{بالا‌تر}}$ است.

۱۱ در ترکیب NH_4NO_3 مجموع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر $\frac{+2}{+1}$ است.

۱۲ برای تولید ۱۶۸ میلی‌لیتر گاز کربن دی‌اکسید (CO_2) در شرایط STP، چند میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۰۵ مولار باید با مقدار کافی از سدیم هیدروژن کربنات واکنش دهد؟



دانش‌آموزی سلول الکتروشیمیایی حاصل از دو فلز گالیم (Ga) و پلاتین (Pt) را در شرایط استاندارد مطابق شکل زیر رسم می‌کند.

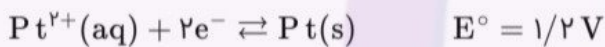
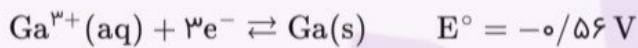


الف

تعدادی اشتباه در شکل وجود دارد آن‌ها را مشخص کنید و دلیل نادرست بودن آن‌ها را بنویسید.

ب

با افزودن مقداری $Pt(NO_3)_2$ به نیم‌سلول سمت راست، ولتاژ سلول چه تغییری می‌کند؟ چرا؟



۱۴

با استفاده از واژه‌های داده‌شده، عبارت‌های زیر را کامل کنید. (چند واژه اضافی است)

"دما - منفی - کالر - آب - Ag^+ - مثبت - Cu^{2+} - آب - آهک"

الف

برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن می‌افزایند.

ب

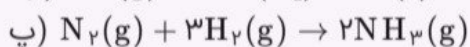
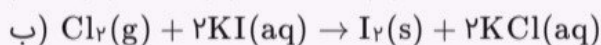
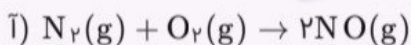
قدرت پاک‌کنندگی صابون به عوامل گوناگونی مانند نوع پارچه، مقدار صابون، نوع و بستگی دارد.

پ

در آبکاری یک قاشق مسی با فلز نقره، قاشق باید به قطب باتری متصل شود و محلول الکترولیت باید دارای یون باشد.

۱۵

در هر یک از واکنش‌های زیر گونه‌های اکسند و کاهنده را مشخص کنید.



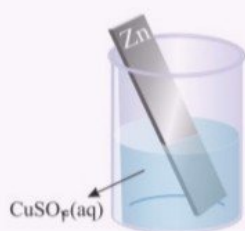
به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱۶ علامت منفی یا مثبت پتانسیل کاهش استاندارد چه معنایی دارد؟

۱۷ کدام گونه اکسندۀ ضعیف‌تری است؟ چرا؟ (Cu^{2+} , F_2 , H^+)

۱۸ کدام گونه کاهندۀ ضعیف‌تری است؟ چرا؟ (Al , Cu , Ag)

۱۹ شکل زیر را در نظر بگیرید.



الف نیم‌واکنش‌های انجام یافته و واکنش اصلی اکسایش - کاهش را بنویسید.

ب با گذشت زمان محلول به چه رنگی درمی‌آید؟

پ در ظرف واکنش چه فرآیندی صورت می‌گیرد؟ توضیح دهید.

ت اگر جرم اتمی مس $64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ و جرم اتمی روی $65 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، بعد از گذشت چند ساعت، جرم تیغه افزایش یا کاهش می‌یابد؟ چرا؟

اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول استیک اسید در دمای معین برابر با $0.0006 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ باشد:

۲۰ غلظت تعادلی یون استات (CH_3COO^-) را تعیین کنید.

۲۱ اگر غلظت تعادلی استیک اسید در این محلول برابر با 0.02 مولار باشد، ثابت تعادل را در این دما حساب کنید.

۲۲ باتوجه به E° های داده شده، به پرسش های زیر پاسخ دهید.
($\text{Sn} = 119$, $\text{Mg} = 24$, $\text{Hg} = 200$, $\text{Pt} = 195$: g.mol^{-1})

$$E_{\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}}^\circ = -0.14 \text{ V} , E_{\text{Hg}^{2+}/\text{Hg}}^\circ = 0.85 \text{ V}$$

$$E_{\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}}^\circ = -2.36 \text{ V} , E_{\text{Pt}^{2+}/\text{Pt}}^\circ = 1.2 \text{ V}$$

الف سلولی تشکیل دهید که بیشترین E° (emf) را داشته باشد و در مورد آن ها به قسمت های بعدی پاسخ دهید.

ب نیم واکنش های انجام یافته را بنویسید.

پ غلظت کاتیون در محلول الکترولیت کدام نیم سلول افزایش می یابد؟

ت اگر در جریان واکنش سلول 0.1 مول از تیغه آندی کاسته شود، چند گرم کاتد افزوده می شود؟

درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کرده و در صورت نادرستی، شکل درست آن را بنویسید.

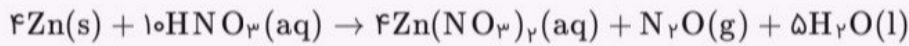
۲۳ در یک واکنش اکسایش- کاهش عدد اکسایش گونه کاهنده کاهش می یابد.

۲۴ تبدیل NO به NO_2 با اکسایش نیتروژن و تبدیل NO_2 به NO_3^- با کاهش نیتروژن همراه است.

۲۵ عدد اکسایش کروم در یون‌های کرومات و دی‌کرومات یکسان است.

۲۶ در مولکول استون عدد اکسایش کربن گروه عاملی برابر (+۲) است.

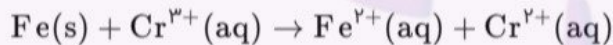
۲۷ باتوجه به واکنش زیر به سؤالات پاسخ دهید. ($\log 5 \simeq 0.7$)



الف عدد اکسایش نیتروژن در HNO_3 را محاسبه کنید.

ب برای تولید ۵۶۰ میلی‌لیتر گاز N_2O در شرایط STP به چند لیتر محلول نیتریک اسید با $\text{pH} = 1/3$ نیاز است؟

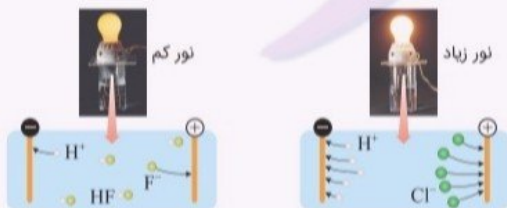
۲۸ واکنش اکسایش- کاهش زیر را در نظر بگیرید:



الف نیم‌واکنش موازنه‌شده کاهش را بنویسید.

ب قدرت کاهندگی گونه‌ها را با ذکر علت باهم مقایسه کنید.

۲۹ شکل زیر رسانایی الکتریکی محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید را در مقایسه با محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید در دمای اتاق نشان می‌دهد، باتوجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



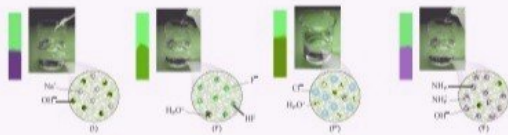
الف چرا رسانایی الکتریکی در محلول هیدروکلریک اسید بیشتر است؟

ب بدون محاسبه تعیین کنید pH کدام محلول کمتر است؟

ب کدام مورد (I) یا (II) رابطه موجود بین ثابت تعادل های این دو اسید را به درستی نشان می دهد؟ دلیل بنویسید.



۳۰ با حل شدن اسیدها یا بازها در آب، مقدار یون های موجود در آب افزایش می یابد. شکل های زیر نمای ذره ای از محلول چند ماده در آب را نشان می دهند. باتوجه به شکل و تغییر رنگ کاغذ pH به پرسش ها پاسخ دهید.



الف کدام محلول ها خاصیت اسیدی و کدام ها خاصیت بازی دارند؟

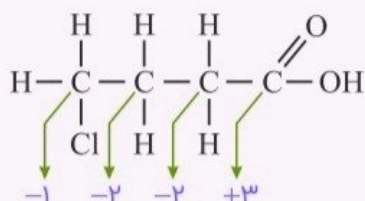
ب خاصیت اسیدی محلول های ۲ و ۳ را به کدام یون نسبت می دهید؟ چرا؟

پ خاصیت بازی محلول های ۱ و ۴ را به کدام یون نسبت می دهید؟ چرا؟

آزمون شبیه ساز نیمسال اول درس : شیمی	ساعت شروع :	تاریخ امتحان :	مدت امتحان :
نام و نام خانوادگی :	رشته : ریاضی و تجربی	پایه ی دوازدهم دوره ی متوسطه	تعداد صفحات : ۶ صفحه
آزمون شبیه ساز + پاسخنامه	جهت دریافت ۷ روز مشاوره و برنامه ریزی رایگان پادینو با شماره 02166906790 تماس بگیرید		
ردیف	پاسخنامه		نمره

شیمی

پاسخ سؤالات ۱ تا ۲



$$\text{NH}_4\text{NO}_3 \begin{cases} \text{NH}_4^+ \Rightarrow \text{N} + 4 = +1 \Rightarrow \text{N} = -3 \\ \text{NO}_3^- \Rightarrow \text{N} + (-6) = 3 \Rightarrow \text{N} = +9 \end{cases}$$

۳) $[\text{H}^+]$ را در هرکدام حساب می کنیم. مورد ۱ و ۲ اسید قوی و مورد ۳ و ۴ اسید ضعیف هستند.

۱) $[\text{H}^+] = \text{M} = 1 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

۲) $[\text{H}^+] = \text{M} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$

۳) $[\text{H}^+] = \text{M} \cdot \alpha = 0.021 \times 1 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

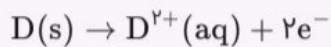
۴) $[\text{H}^+] = \text{M} \cdot \alpha = 0.04 \times 9 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$

۴ الف این مخلوط خاصیت بازی دارد که در واکنش با چربی ها و روغن ها موادی همانند صابون تولید می کنند. موادی که در آب حل شده و خود یک پاک کننده هستند.

ب چون واکنش گرماده است با افزایش دما قدرت پاک کنندگی افزایش می یابد. همچنین دما سبب ذوب شدن چربی نیز می شود پس شناور شده و شسته می شود.

پ افزون بر تولید پاک کننده و افزایش دما، تولید گاز در این واکنش با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی باز کردن مجاری را تسهیل می کند. به عبارت دیگر هنگام عبور از لایه لای مواد، خلل و فرج ایجاد می کند و آن ها را سست تر می کند.

۵ الف M



ب

$$emf = E^{\circ}_c - E^{\circ}_a = +0.34 - (-1.18) = 1.52 V$$

پ

پاسخ سؤال ۶

۶ درست

نیتریک اسید HNO_3

۷ الف

چون k_a بزرگتری دارد و یون‌های هیدرونیوم بیشتری ایجاد می‌کند.

ب

$$[H^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{[HCOO^-][H^+]}{[HCOOH]} \Rightarrow 1/8 \times 10^{-4} = \frac{[10^{-2}]^2}{[HCOOH]} \Rightarrow [HCOOH] = 5/6 \text{ mol.L}^{-1}$$

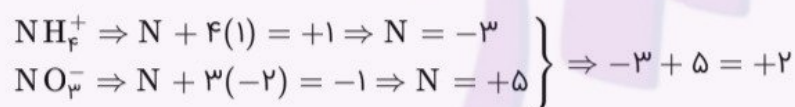
پاسخ سؤالات ۸ تا ۱۱

۸ کاهش

۹ بسیار

۱۰ کاهنده - بالاتر

۱۱



بایستی آنیون و کاتیون را جدا نموده و محاسبه کنیم.

$$168 \text{ mL } CO_2 \times \frac{1 \text{ mol } CO_2}{22.4 \text{ L } CO_2} \times \frac{1 \text{ mol } HCl}{1 \text{ mol } CO_2} \times \frac{1 \text{ L } HCl}{0.05 \text{ mol } HCl} = 150 \text{ mL } HCl$$

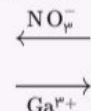
۱۲

۱۳

الف

اشتباه ۱: کاتد و Ga آند است؛ زیرا پتانسیل استاندارد (E°) از Pt بیشتر است.
 اشتباه ۲: در نیم سلول پلاتین باید محلول Pt^{2+} وجود داشته باشد. (باتوجه به نیم واکنش تعادلی آن)
 اشتباه ۳: در نیم سلول گالیم باید محلول Ga^{3+} وجود داشته باشد (باتوجه به نیم واکنش تعادلی آن)
 اشتباه ۴: Pt قطب مثبت (کاتد) و Ga قطب منفی (آند) است.

اشتباه ۵:



ب

افزایش می یابد؛ زیرا با افزایش غلظت یون های Pt^{2+} ، یون های Pt^{2+} بیشتری به سمت کاتد رفته و الکترون گیری افزایش یافته و ولتاژ سلول بیشتر می شود.

۱۴

الف

آهک

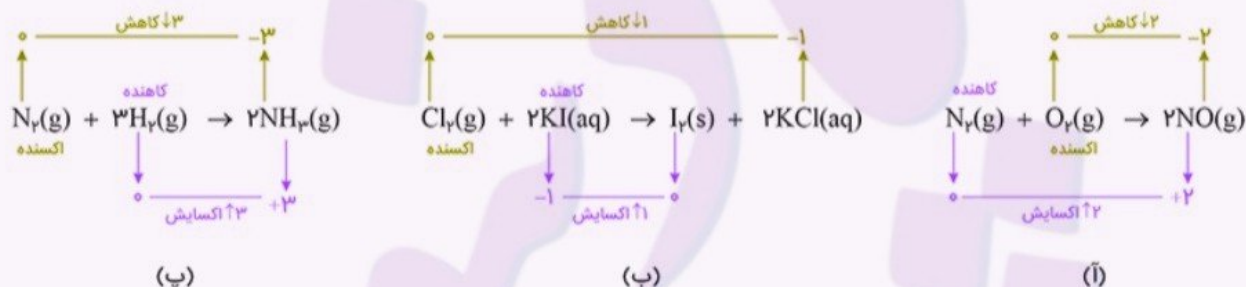
ب

آب، دما

پ

منفی، Ag^+

۱۵



پاسخ سؤالات ۱۶ تا ۱۸

۱۶

علامت منفی پتانسیل کاهش استاندارد بیانگر آن است که عنصر مربوطه با $\text{H}^+(\text{aq})$ واکنش می دهد و گاز H_2 آزاد می کند.
 علامت مثبت پتانسیل کاهش استاندارد به این معناست که عنصر مورد نظر نمی تواند یون های H^+ را کاهش دهد (عنصر با H^+ واکنش نمی دهد) و گاز H_2 آزاد نمی شود.

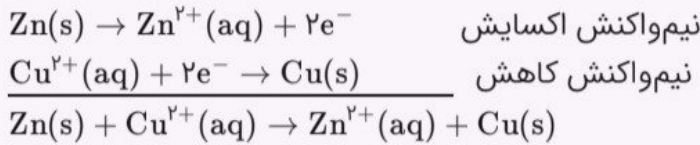
۱۷

H^+ ؛ زیرا پتانسیل کاهش استاندارد (E°) آن کوچکتر است.

$$E_{\text{F}_2/\text{F}^-}^\circ = 2/87\text{V}, \quad E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^\circ = 0/34\text{V}, \quad E_{\text{H}^+/\text{H}_2}^\circ = 0/00\text{V}$$

$$E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^\circ = 0.8 \text{ V}, \quad E_{\text{Al}^{3+}/\text{Al}}^\circ = -1.66 \text{ V}$$

توجه: هر چه E° گونه‌ای بیشتر باشد آن گونه اکسندۀ قوی‌تر و کاهندۀ ضعیف‌تر است.



محلول $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ آبی‌رنگ است. با کاهش غلظت $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ از شدت رنگ آبی کاسته می‌شود (زیرا غلظت $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ افزایش می‌یابد که بی‌رنگ است).

در این واکنش اتم‌های خنثی روی (Zn) با از دست دادن دو الکترون به یون‌های روی (Zn^{2+}) اکسایش یافته و هم‌زمان با آن، هر یون مس (Cu^{2+}) با دریافت همان دو الکترون به اتم مس (Cu) کاهش می‌یابد.

با خروج هر اتم Zn از تیغه، یک اتم مس (Cu) جایگزین آن می‌شود یعنی با خروج اتم سنگین‌تر، یک اتم سبک‌تر جایگزین آن می‌گردد. پس، بعد از انجام واکنش تیغه سبک‌تر می‌شود.

پاسخ سؤالات ۲۰ تا ۲۱

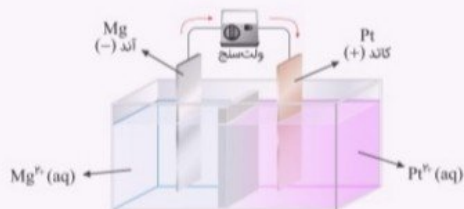
از آنجا که در محلول استیک اسید به ازای یونش هر مولکول CH_3COOH تنها یک یون $\text{H}^+(\text{aq})$ و یک یون $\text{CH}_3\text{COO}^-(\text{aq})$ تولید می‌شود پس:

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 6 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{CH}_3\text{COO}]} = \frac{(6 \times 10^{-4})(6 \times 10^{-4})}{2 \times 10^{-2}} = 1.8 \times 10^{-5}$$

الف

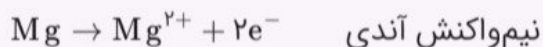
برای تشکیل سلولی با $E_{\text{سلول}}^{\circ}$ بزرگتر باید بین دو نیم‌سلول که بیشترین و کمترین پتانسیل کاهش را دارند، سلول تشکیل شود.



$$E_{\text{سلول}}^{\circ} = E_c^{\circ} - E_a^{\circ}$$

$$= 1/2 - (-2/36) = 3/56 \text{ V}$$

ب



پ

در نیم‌سلول آند، عمل اکسایش صورت می‌گیرد و تیغه منیزیم با از دست دادن دو الکترون، یون Mg^{2+} تولید نموده و در محلول غلظت کاتیون Mg^{2+} افزایش می‌یابد.

ت

$$? \text{ g Pt} = 0/1 \text{ mol Mg} \times \frac{1 \text{ mol Pt}}{1 \text{ mol Mg}} \times \frac{195 \text{ g Pt}}{1 \text{ mol Pt}} = 19/5 \text{ g}$$

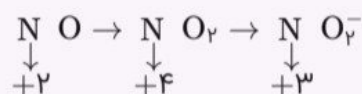
پاسخ سؤالات ۲۳ تا ۲۶

۲۳

نادرست. در یک واکنش اکسایش-کاهش عدد اکسایش گونه کاهنده افزایش می‌یابد.

۲۴

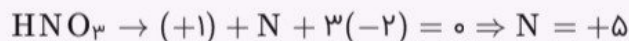
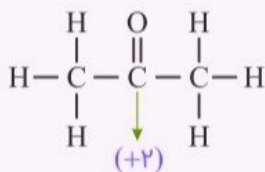
درست.



۲۵

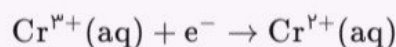
درست.



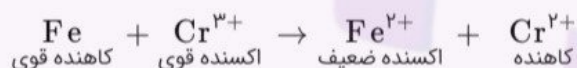


$$[\text{HNO}_3] = [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-1/3} = 10^{-2} \times 10^{0/3} \xrightarrow[10^{0/3}=5]{\log 5=0/3} 5 \times 10^{-2}$$

$$560 \text{ mL N}_2\text{O} \times \frac{1 \text{ mol N}_2\text{O}}{22400 \text{ mL N}_2\text{O}} \times \frac{10 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol N}_2\text{O}} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{5 \times 10^{-2} \text{ mol HNO}_3} = 5 \text{ L}$$



کاهندگی Fe بیشتر از Cr^{2+} است. واکنش‌های اکسایش-کاهش که به‌طور طبیعی انجام می‌شوند قدرت اکسندگی و کاهندگی واکنش‌دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیشتر است.



چون درصد یونش یا غلظت یون‌ها در محلول HCl بیشتر است.

HCl

رابطه (I)، چون هرچه اسید قویتر باشد K_a آن اسید بیشتر است.

محلول ۲ و ۳ خاصیت اسیدی دارند.
محلول ۱ و ۴ خاصیت بازی دارند.

یون $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ یونی که در هر محلول (۲) و (۳) به‌طور مشترک یافت می‌شود.

یون $\text{OH}^-(\text{aq})$ یونی که در دو محلول (۱) و (۴) به‌طور مشترک یافت می‌شود.