

سؤال

ردیف

بارم

برای هریک از موارد زیر، دلیلی بیاورید.

- ۱ الف) در محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید در دمای اتاق، $[NO_3^-] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1}$ است.
ب) در محلول ۰/۰۱ مولار از فورمیک اسید $[HCOOH] > [H^+]$ است.

معادله شیمیایی واکنش هریک از این اکسیدها با آب را بنویسید.

- ۲ الف) گوگرد دی اکسید
ب) سدیم اکسید

با توجه به واکنش های اکسایش - کاهش داده شده به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید:

- ۱) $Al(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Al^{3+}(aq) + Fe(s)$
۲) $Fe(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Cu(s) + Fe^{2+}(aq)$
۳) $Cu(s) + Hg^{2+}(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + Hg(l)$
۴) $Pt(s) + Hg^{2+}(aq) \rightarrow$ واکنش انجام نمی شود

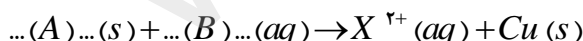
- الف) قدرت کاهندگی Al و Fe و Pt و Cu و Hg را با ذکر دلیل مقایسه کنید.
ب) قدرت اکسندگی Cu^{2+} را با Pt^{2+} با ذکر دلیل مقایسه کنید.
پ) آیا می توان محلول $Pt^{2+}(aq)$ را در ظرف آهنی نگه داری کرد؟ چرا؟

جدول زیر داده هایی را از قرار دادن تیغه های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای $20^\circ C$ نشان می دهد.

نشانه فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^\circ C$)
X	۲۶
Y	۲۹

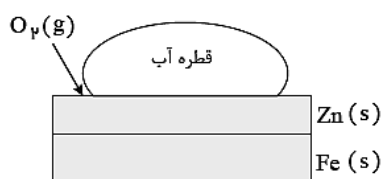
الف) قدرت کاهندگی X بیشتر است یا Y ؟ دلیل بنویسید.

ب) در واکنش زیر به جای A و B نماد شیمیایی مناسب قرار دهید.



پ) اگر جنس یکی از تیغه ها فلز آلومینیوم باشد، با انجام واکنش بین این تیغه و محلول مس (II) سولفات آبی رنگ، شدت رنگ محلول چه تغییری می کند؟ چرا؟

با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید.



الف) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟

ب) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز خورده می شود؟

پ) نیم واکنش کاهش را بنویسید.

ت) آیا از این نوع آهن می توان برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده کرد؟ چرا؟

سؤال

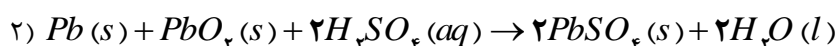
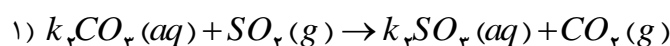
ردیف

بارم

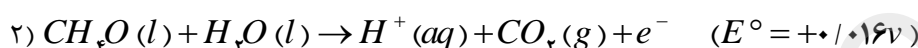
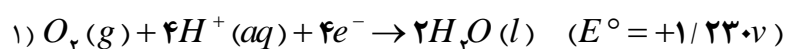
کدام یک از دو واکنش زیر از نوع اکسایش - کاهش است؟ توضیح دهید و در آن واکنش گونه اکسایش یافته و گونه کاهش یافته را مشخص کنید.

۶

۱/۵



در نوعی سلول سوختی که برای تامین انرژی رایانه های قابل حمل و دستگاه های برقی کوچک مناسب است. از متانول به عنوان سوخت استفاده می شود. در این دستگاه متانول (CH_3OH) با اکسیژن به کربن دی اکسید و آب تبدیل می شود. نیم واکنش های انجام شده در این سلول سوختی به صورت زیر است:



۷

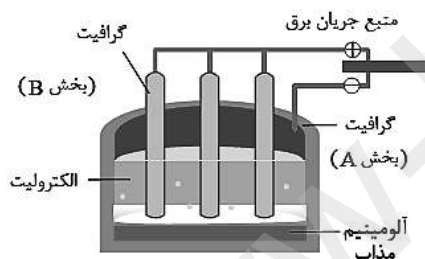
۱/۲۵

الف) emf سلول را حساب کنید.

ب) نیم واکنش (۲) را موازنه کنید.

پ) از دید محیط زیست سوخت متانول با سوخت هیدروژن در سلول سوختی را مقایسه کنید.

با توجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند هال برای تولید آلومینیوم است به پرسش ها پاسخ دهید.



۸

۱/۵

الف) این فرآیند در چه نوع سلولی «گالوانی - الکترولیتی» انجام می شود؟ چرا؟

ب) تعیین کنید کدام بخش گرافیتی «A یا B» نقش آند این سلول را ایفا می کند؟ چرا؟

پ) واکنش کلی این سلول را بنویسید.

با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

$E^\circ (V)$	نیم واکنش کاهش
$+0/80$	$Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$
$+1/2$	$Pt^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pt(s)$
$-0/12$	$Cr^{3+}(aq) + e^- \rightarrow Cr^{2+}(aq)$
$-1/59$	$Al^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Al(s)$

۹

۱/۲۵

الف) سلول گالوانی را با بیشترین ولتاژ از فلزهای داده شده معرفی کنید.

ب) آیا با کاتیون پلاتین (Pt^{2+}) می توان یون کروم Cr^{3+} را اکسید کرد؟ چرا؟

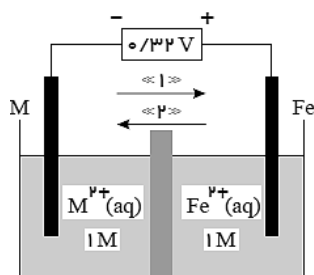
پ) آیا محلول نقره نیترات را می توان در ظرفی از جنس فلز آلومینیوم نگهداری کرد؟ چرا؟

سؤال

ردیف

بارم

با توجه به ولتاژی که ولت سنج، در سلول گالوانی نشان داده، به پرسش های زیر پاسخ دهید.



۱/۵

۱۰

- الف) در این سلول کدام فلز (Fe یا M) نقش کاتد را ایفا می کند؟
 ب) با انجام واکنش جرم کدام تیغه (Fe یا M) کاهش می یابد؟
 پ) کدام مورد (۱) یا (۲) جهت حرکت آنیون ها را نشان می دهد؟
 ت) کدام گونه اکسند است؟

ث) اگر پتانسیل کاهشی استاندارد Fe^{2+}/Fe برابر $-0.44V$ باشد، پتانسیل کاهشی استاندارد M^{2+}/M را محاسبه کنید.

در سلول الکترولیتی یک حلقه مسی با فلز پلاتین آبکاری شده است:

- الف) الکترولیت این سلول دارای کدام نمک مس یا نمک پلاتین است؟
 ب) فلز پلاتین آند یا کاتد است؟
 پ) حلقه مسی به کدام قطب باتری متصل است؟

۰/۷۵

۱۱

باتوجه به جدول زیر ثابت یونش چند باز در دمای $25^{\circ}C$ را نشان داده است، به پرسش های زیر پاسخ دهید.

نام اسید	فرمول شیمیایی	K_b
دیمتیل آمین	$NH(CH_3)_2(aq)$	5.9×10^{-4}
آمونیاک	$NH_3(aq)$	1.8×10^{-5}
سدیم هیدروکسید	$NaOH(aq)$	بسیار بزرگ

۱/۲۵

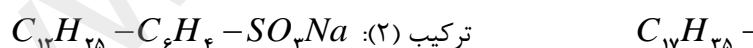
۱۲

الف) کدام یک باز قوی تری است؟ چرا؟

ب) بدون محاسبه بیان کنید که PH کدام محلول کمتر است؟ دلیل بنویسید.

پ) در دمای یکسان، رسانایی الکتریکی محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید کمتر است یا محلول ۱ مولار دی متیل آمین؟

باتوجه به فرمول ساختاری ترکیبات زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



۱/۵

۱۳

الف) کدام ترکیب، یک پاک کننده غیرصابونی است؟ دلیل بنویسید.

ب) قدرت پاک کنندگی کدام ترکیب کمتر است؟ دلیل بنویسید.

پ) توضیح دهید چرا مولکول های صابون، پاک کننده مناسبی برای چربی ها به شمار می رود؟

الکترولیت یا غیرالکترولیت بودن محلول هریک از مواد زیر را تعیین کنید.

۰/۵

۱۴

الف) سدیم کلرید

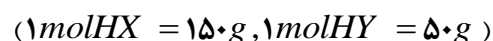
ب) اتانول

HX و HY دو اسید ضعیف هستند. اگر ۱۲ گرم از HX و ۸ گرم از HY جداگانه در یک لیتر آب حل شوند، PH این دو محلول

۱/۵

۱۵

برابر خواهد شد. با مقایسه درجه یونش آن ها مشخص کنید کدام اسید قوی تری است؟ چرا؟

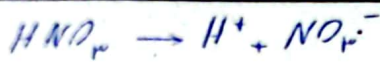


۱

۱۶

PH محلول BOH با غلظت مولی ۰/۰۴ مولار و ثابت یونش بازی $10^{-6} mol.L^{-1}$ را به دست آورید.

«موفق باشید»



$$M = 0.1$$

الف) محلول اسید نیتریک است و مولکول هاب به طور کامل

یونش پیدا می کند

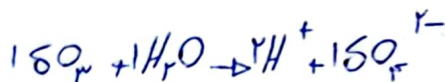


$$M = 0.01$$

ب) محلول اسید ضعیف است به طور جزئی یونش پیدا

می کند و غلظت تعدادی H^+ ، $HCOO^-$ به مراتب کمتر از $HCOOH$ است زیرا در

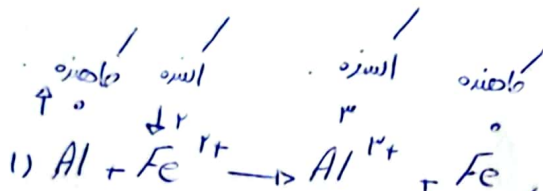
محلولها مولکول های یونیده به ندرت هم وجود دارد



الف)

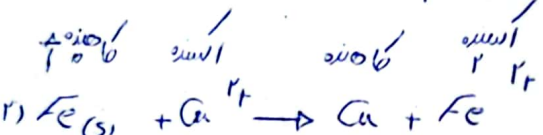


ب)



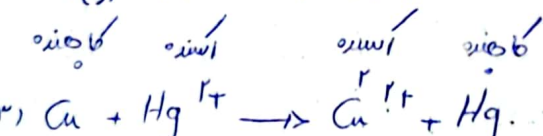
کاهش: $Al > Fe$

اکسایش: $Fe^{2+} > Al^{3+}$



کاهش: $Fe > Cu$

اکسایش: $Cu^{2+} > Fe^{2+}$



کاهش: $Cu > Hg$

اکسایش: $Hg^{2+} > Cu^{2+}$

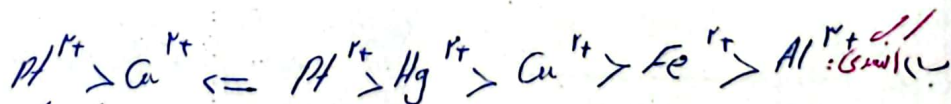


کاهش: $Hg > Pt$

اکسایش: $Pt^{2+} > Hg^{2+}$

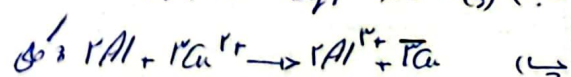
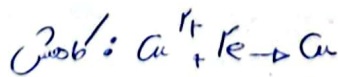
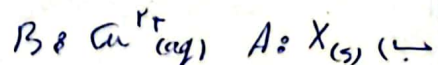
الف) کاهش: $Al > Fe > Cu > Hg > Pt$ در واکنش هایی که به طور کلی انجام می شوند به سبب تمایزهای واقعی تر

و در واکنش هایی که انجام نمی شوند به سبب (استی) واقعی ترند



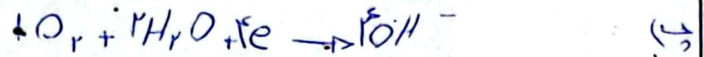
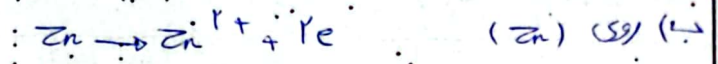
ب) حیرت زیا قدرت کاهش $Fe > Pt$ است پس Fe با Pt^{2+} واکنش می دهد و ظرف خراب می شود

الف) و زیرا تغییرات دمای مخلوط واکنش بیشتر بوده $y > m$ کاهش

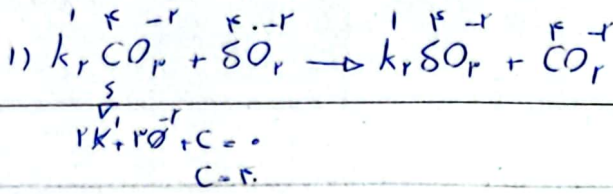


تفاوت رنگ آبی که به خاطر یون Cu^{2+} است کاهش می یابد زیرا واکنش دهنده است و از مقدارش کم می شود

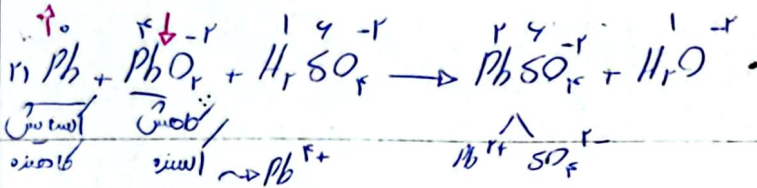
الف) آهن سفید (آهن کالوآکسید).



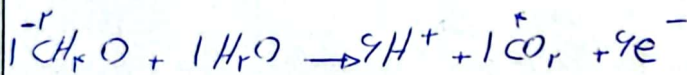
ت) اخیر برای روی (Zn) خانواده عدایی و آهن می دهد و سبب فساد مواد غذایی می شود



چون عدد اکسایش آهن ۲ و اکسایش کربن ۴ است
 غیر اکسایش - کاهش است

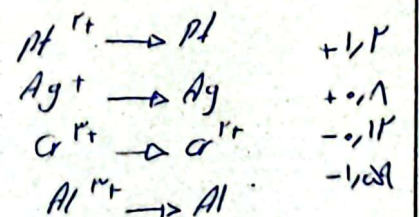
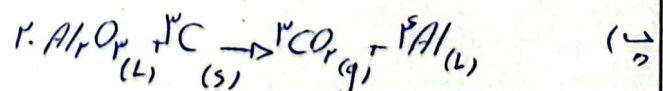
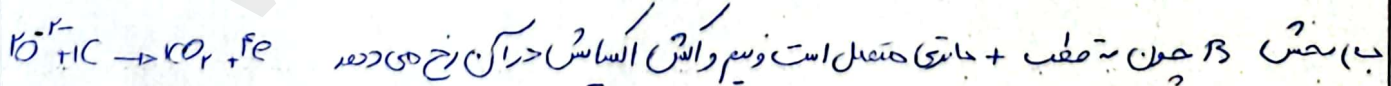


$emf = E_{کاهش}^{\circ} - E_{اکسایش}^{\circ} = 1,23 - 0,14 = 1,114$



چ) جریان دینام در اثر استفاده از پتانسیل CO_2 تولید می شود که جاری فلزانه ای است در حالی که در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن، گاز فلزانه ای تولید نمی شود و فقط آب تولید می شود پس به محققان نسبت اکسید هیدروژن رساند در حالی که پتانسیل جریان دینام با تولید CO_2 برای محققان نسبت مناسب است

الف) سلول الکترولیتی زیرا با اعمال ولتاژ بیرونی عبور جریان از درون محلول الکترولیت ذرات اکسایش - کاهش در حاد جهت جایی و به حلخواه ماسوله انجام می شود (برای Al فذری فعال و کاهشدهای قوی است و به حالت آلوده در طبیعت طبیعت می شود برای تهیه فلز آلومینا مقدار زیادی انرژی مصرف کرد (به کمک برق صنعت ۱))



۱ (الف) سلول گالوانی $Pt - AgCl$ زیرا بیشترین فاصله را دارد

(ب) بله زیرا کاهشدهی قوی تر با اکسید قوی تر و اکسایش می دهد (راست جاسین چپ با ۱۱)
(ج) خیر زیرا Ag^+ با Al و اکسایش می دهد (راست جاسین چپ با ۱۱) و طرف را خراب می کند

۲ (الف) Fe به قطب + وصل است

(ب) Al زیرا آهن است و آلومینم را خراب می کند

(ج) $12 = 2 \times 6$ آهن به سمت آهن

(د) $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ و $Al \rightarrow Al^{3+} + 3e^-$

$$E_{(Al)}^{\circ} = -0.74 \rightarrow E_{Fe^{2+}}^{\circ} = -0.44 \rightarrow E_{Fe^{2+}}^{\circ} - E_{Al}^{\circ} = 0.12 \rightarrow E_{cell}^{\circ} = E_{cathode}^{\circ} - E_{anode}^{\circ}$$

۱۱ (الف) بله زیرا الکترولیت باید حاوی کاتیون های فلز باشد

(ب) آهن و آلومینم به قطب +

(ج) قطب منفی

۱۲ (الف) سیم هیدروکسید $(NaOH)$ زیرا ۲ حالت یونش آن در کمتر از ۵۰ و زیر ۱۰۰ می باشد

(ب) $POH \rightarrow POH_2^+$ و OH^- و POH و POH_2^+

(ج) در میل آهن چون در محلول غلظت یکسان و غلظت هیدروکسید اسیدی به ضعیف تر است کمتر است و برسد باقی هم به غلظت یون رسد
تستی دارد

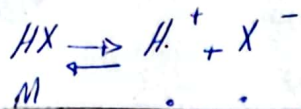
۱۳ (الف) ترکیب ۲ و ۳ زیرا در ساختار خود دارای CO_2 ، حلقه ای نوزاد است

(ب) ترکیب ۱ زیرا یک چاب کننده صابونی است که در آب می حل می شود و قدرت چاب کشی آن کاهش می یابد (رسوب تشکیل می دهد) در حالی که ترکیب ۲ قدرت چاب کشی بیشتری دارد و در آب می حل می شود و قدرت چاب کشی آن افزایش می یابد

(ج) زیرا بخش آکسی آن $(R-OH)$ دارای یک بخش خنثی (R) است و جیولکول های چربی به راحتی به آن متصل می شود
(حانه بر مبنای آن) و آن با در آب به چربی می پیوندد (فلوئید می شود)

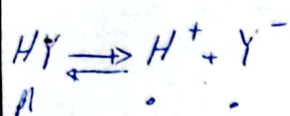
۱۴ الف) الاسترولیت چون برابر دیونی است

ب) غیر الاسترولیت چون به صورت مولکولی در آب حل می شود و یون ایجاد نمی کند



M-m m m

$$M_{Hm} = \frac{mol}{L} = \frac{g}{L} = \frac{12}{150} = 0,08$$



M-m m m

$$M_{Hy} = \frac{mol}{L} = \frac{g}{L} = \frac{1}{150} = 0,0067$$

$$pH_{Hm} = pH_{Hy} \rightarrow -\log [H^+]_{Hm} = -\log [H^+]_{Hy} \rightarrow [H^+]_{Hm} = [H^+]_{Hy}$$

$$\alpha = \frac{m}{M} \rightarrow m = \alpha M \rightarrow [H^+] = \alpha M$$

$$[H^+]_{Hm} = [H^+]_{Hy} \rightarrow \alpha M_{Hm} = \alpha M_{Hy} \rightarrow 0,08 \alpha_{Hm} = 0,0067 \alpha_{Hy}$$

$$\alpha_{HX} = 2 \alpha_{Hy}$$

HX <= $\alpha_{Hm} > \alpha_{Hy}$ قوی تر از Hy است



M-m m m

$$M = 0,04 = 4 \times 10^{-2}$$

$$K_b = 10^{-9}$$

$$K = \frac{m^2}{M-m} \rightarrow 10^{-9} = \frac{m^2}{4 \times 10^{-2}} \rightarrow m^2 = 4 \times 10^{-11} \rightarrow m = 2 \times 10^{-6}$$

$$[OH^-] = 2 \times 10^{-6}$$

$$pOH = -\log [OH^-] = -\log (2 \times 10^{-6}) = 6 - 0,3 = 5,7$$

$$pH = 14 - pOH \rightarrow pH = 14 - 5,7 = 8,3$$