



مجموعه آموزشی سگو

سکک

سکک

سکک

 Sakko_edu

 Sakko_edu2

جدول زیر را کامل کنید و در هر مورد دلیل انتخاب خود را توضیح دهید.

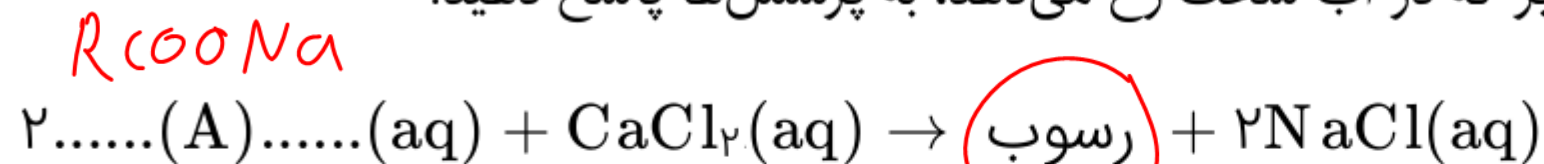
نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب ^{قطر}	محلول در هگزان ^{ناقطر} C_6H_{14}
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$CH_2(OH)CH_2(OH)$ ^{قطر}	✓	X
نمک خوراکی ^{برن}	<u>NaCl</u>	✓	X
بنزین	C_8H_{18} ^{ناقطر}	X	✓
اوره	$CO(NH_2)_2$ ^{قطر}	✓	X
روغن زیتون	$C_{57}H_{104}O_6$ ^{ناقطر}	X	✓
وازلین	$C_{25}H_{52}$ ^{ناقطر}	X	✓

در جدول زیر برخی ویژگی‌های کلوئیدها با مخلوط‌های دیگر مقایسه شده است. آن را کامل کنید.

نوع مخلوط / ویژگی	سوسپانسیون	کلوئید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می‌کنند	نور را <u>پخش</u> نمی‌کنند...	نور از آن <u>پشت</u> نمی‌گذرد. (بدرجهره کبر)
همگن بودن	ناهمگن	بسیار <u>همگن</u> ...	<u>همگن</u>
پایداری	پایدار نیست (بسیار زود ته‌نشین می‌شود)	پایدار است / ته‌نشین نمی‌شود	پایدار است (بسیار زود ته‌نشین نمی‌شود)
ذره‌های سازنده	ذره‌های ریز ماده	توده‌ها مرکب از ذرات بسیار ریز است	یون‌ها... / مولکول‌ها



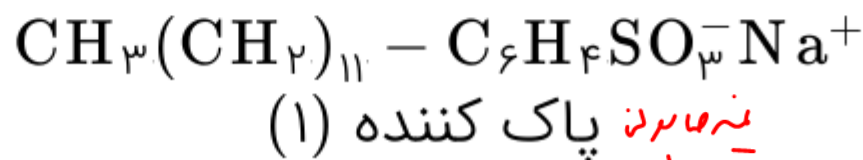
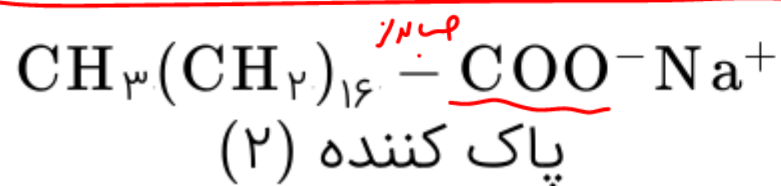
باتوجه به معادله واکنش زیر که در آب سخت رخ می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



RCOONa

الف

نماد A مربوط به کدام پاک‌کننده زیر است؟ چرا؟

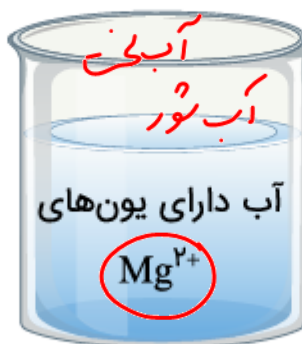


پاک‌کننده (۱) - زیرا در آب - رسوب دارد و حاصل به پاک‌کننده غیرصابون، آب کف نمی‌دهد

باتوجه به شکل و پاک کننده های داده شده، به پرسش ها پاسخ دهید:

پاک کننده (۱): $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{11}\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ *غیرصابون*

پاک کننده (۲): $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{O}_2\text{NH}_2$ *صابون صایع*



قبل از افزودن پاک کننده



پس از افزودن پاک کننده

پاک کننده (۱) / زیرا پاک کننده غیر صابون

در شکل داده شده از کدام پاک کننده (۱ یا ۲) استفاده شده است؟ چرا؟

الف

حتی در آب سخت هم رسوب نمی دهد

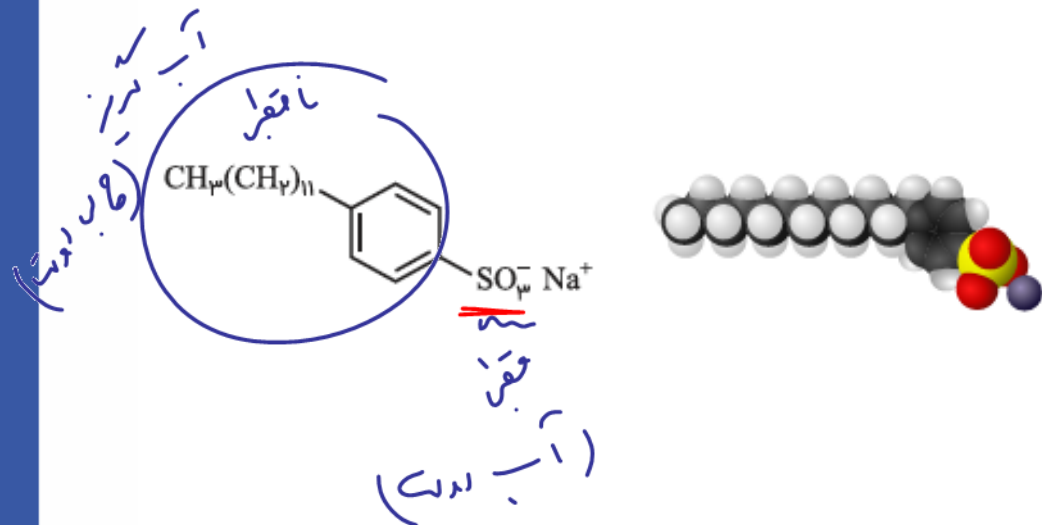
ب با بیان دلیل کدام ماده برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها استفاده می‌شود؟ (مواد کلردار یا

نمک‌های فسفات) زیرا PO_4^{3-} در آب سخت با Mg^{2+} و Ca^{2+} واکنش می‌دهد و رسوب در دست‌های را تشکیل می‌دهد.

پ در تهیه کدام پاک‌کننده (۱ یا ۲) از مواد پتروشیمیایی استفاده می‌شود؟ ① غیر رسوب‌زا

ت اگر به جای کاتیون ساختار (۲)، از کاتیون ساختار (۱) استفاده شود، حالت فیزیکی آن چه تغییری می‌کند؟
 Na^+ و NH_4^+ رسوب‌زا می‌شوند.
 رسوب‌زا می‌شوند؟
 $RCOONa^+$ رسوب‌زا می‌شوند.

شکل زیر فرمول ساختاری و مدل فضاپرکن را برای نوعی پاک‌کننده غیرصابونی نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



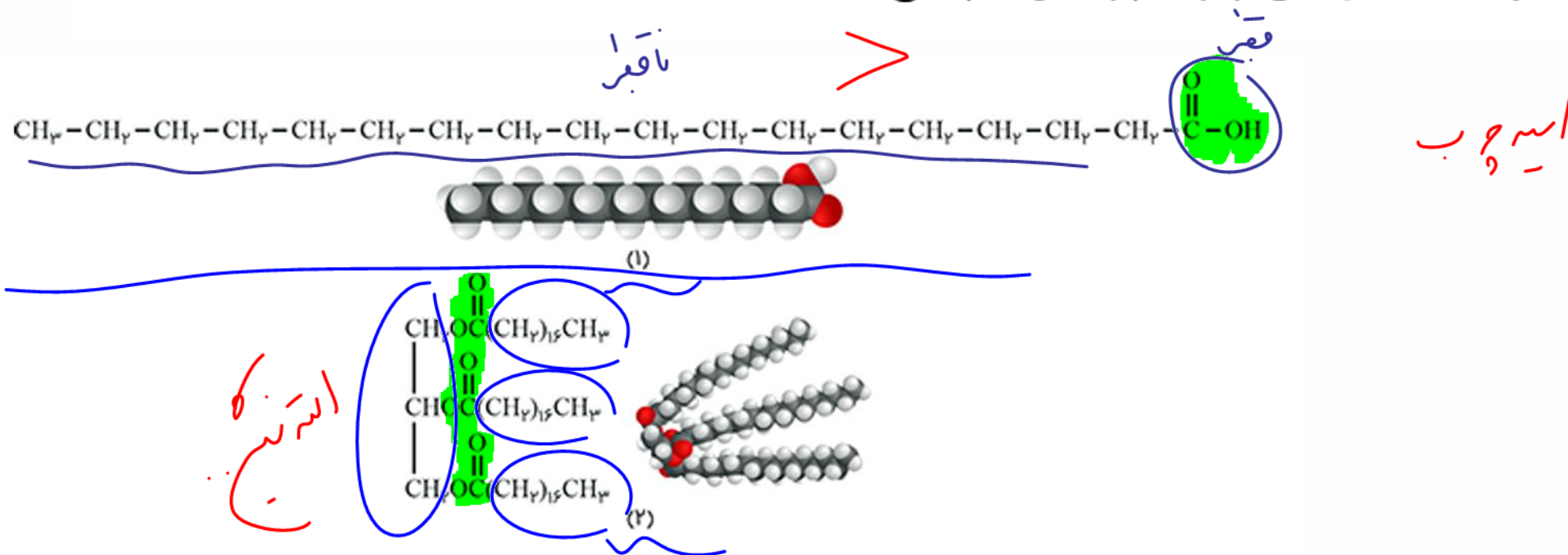
الف ☒ بخش‌های آب‌دوست و آب‌گریز آن را مشخص کنید.

ب ☐ شباهت‌ها و تفاوت‌های این ماده را با صابون بنویسید.

پ ☐ توضیح دهید که چگونه این ماده لکه‌های چربی را هنگام شست‌وشو با آب از بین می‌برد.

Handwritten note: *خاصیت امولسیون کننده* (Emulsifying property)

چربی‌ها را می‌توان مخلوطی از استرهای بلند زنجیر و اسیدهای چرب (Fatty Acids) (با جرم مولی زیاد) دانست. باتوجه به شکل‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.





الف

کدامیک فرمول ساختاری یک اسید چرب و کدامیک فرمول ساختاری یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می‌دهد؟ چرا؟

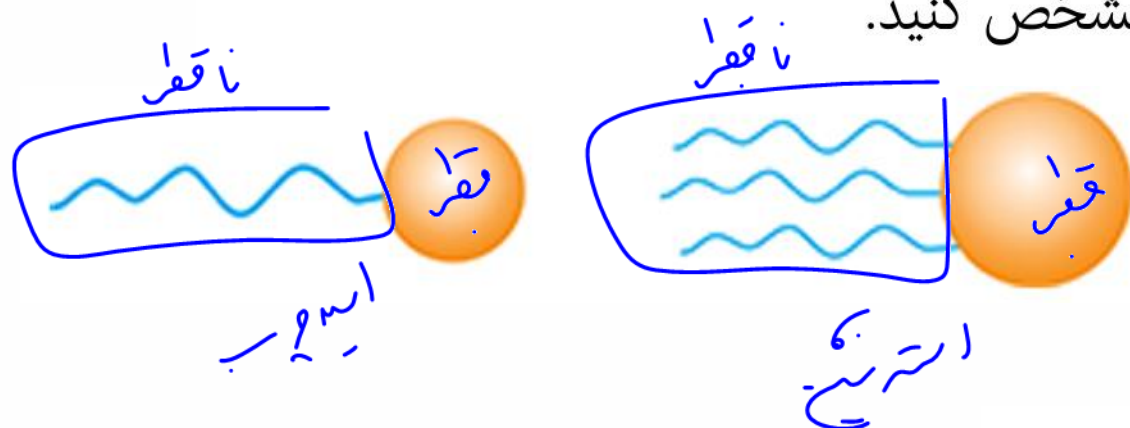


ب

بخش‌های قطبی و ناقطبی هر مولکول را مشخص کنید. $\uparrow$ در سؤال

پ

دانش‌آموزی الگوی زیر را برای نمایش یک مولکول اسیدچرب و یک استر سنگین ارائه کرده است. در هر یک از مولکول‌ها بخش قطبی و بخش ناقطبی را مشخص کنید.

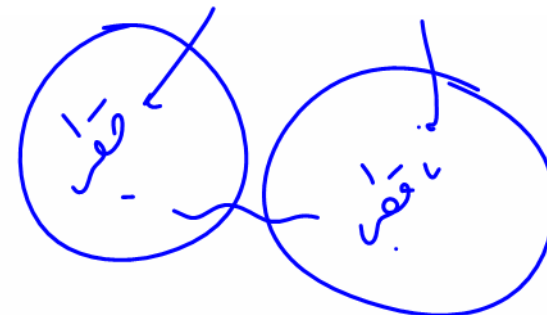


ت

نیروی بین‌مولکولی غالب در چربی‌ها از چه نوعی است؟ چرا؟

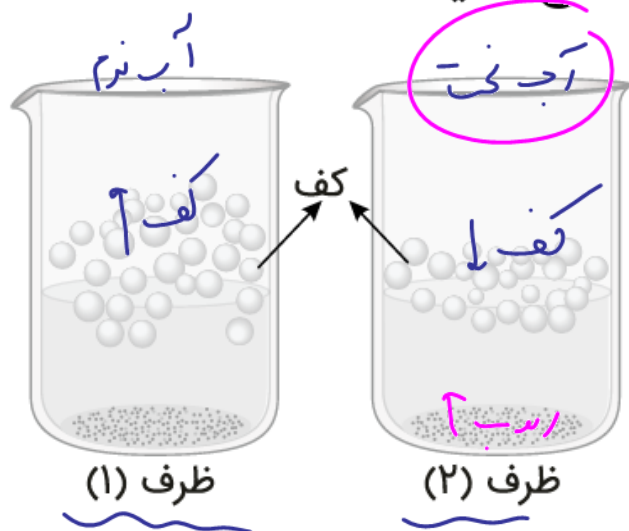
واندروالی
ناقطر بر قطر غلبه دارد، زیرا مولکول ناقطر است

ث چرا چربی‌ها در آب حل نمی‌شوند؟ توضیح دهید.



۷

مقدار یکسان صابون جامد را در ظرف (۱) و (۲) که دارای نمونه‌هایی از آب مقطر و آب دریا است می‌ریزیم تا محلول آب و صابون مطابق شکل زیر تهیه شود. باتوجه به آن پاسخ دهید:



الف

کدام ظرف (۱ یا ۲) دارای آب مقطر است؟ دلیل بنویسید. آب دریا کف

ب

پس از شستن لباس با کدام محلول ظرف (۱ یا ۲) بر روی لباس‌ها لکه‌های سفید بر جای می‌ماند؟ دلیل بنویسید. آب دریا کف



کدام نوع پاک کننده‌ها در هر دو ظرف خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کنند؟

پ

نرم
لکزد

باتوجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.

نام پاک‌کننده	فرمول ساختاری پاک‌کننده
A	NaOH <i>ظورند</i>
B	$\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COO}^- \text{K}^+$ <i>صابون مایع</i>
C	$\text{C}_{12}\text{H}_{25} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{SO}_3^- \text{Na}^+$ <i>غیرصابون</i>
D	$\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COO}^- \text{Na}^+$ <i>صابون جامد</i>

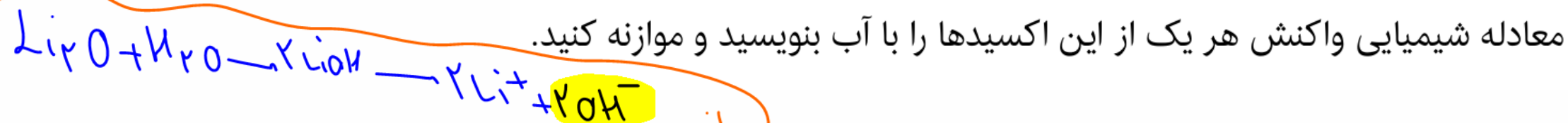
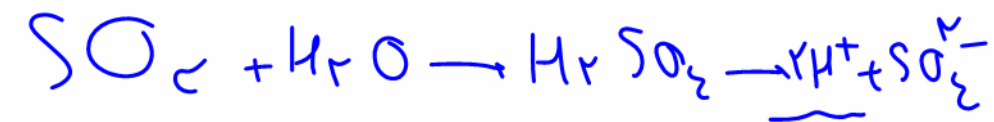
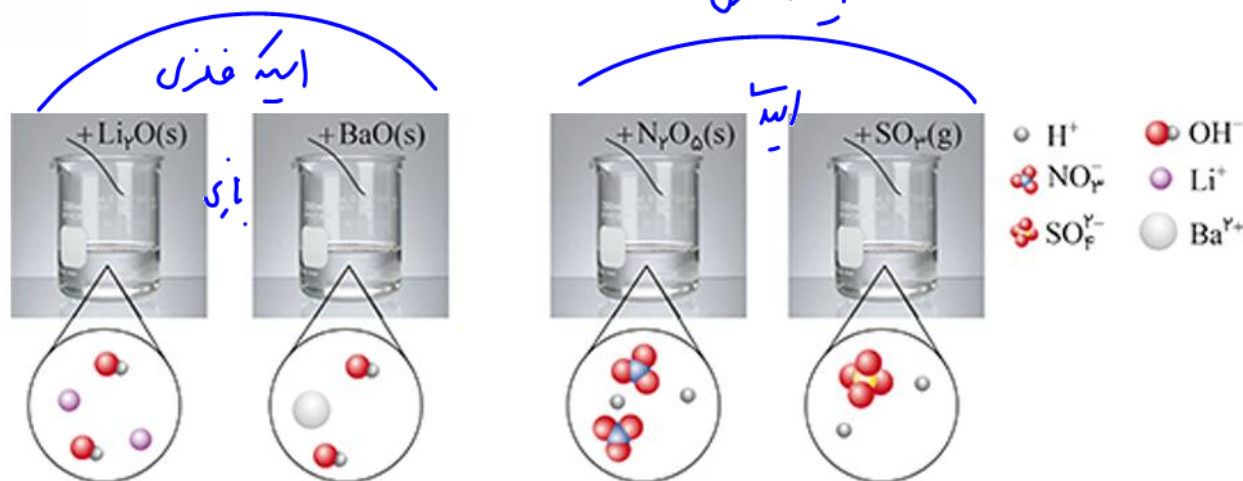
الف کدام پاک‌کننده(ها) صابون مایع هستند؟ *B*

ب کدام پاک‌کننده(ها) افزون بر، برهم‌کنش میان ذره‌ها با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند؟ چرا؟ *NaOH* *A*
زیرا پاک‌کننده خورنده است

پ تعیین کنید کدام پاک‌کننده (C یا D) در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ *غیرصابون* *C*

زیرا پاک‌کننده غیرصابون در آب سخت رسوب نمی‌دهد

برخی اکسیدها با آب واکنش می‌دهند. با توجه به شکل زیر مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می‌شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟



جدول زیر را کامل کنید.

رنگ کاغذ pH در محلول	نوع اکسید		فرمول شیمیایی	نام ترکیب شیمیایی
	بازی	اسیدی		
سرخ		✓	SO_3	گوگرد تری اکسید
سرخ		✓	CO_2	کربن دی اکسید
آبی	✓		CaO	کلسیم اکسید
آبی	✓		Na_2O	سدیم اکسید

اسیدها
(اسیدی)

اسیدها
بازها
(بازی)



$$\alpha = 0.02$$

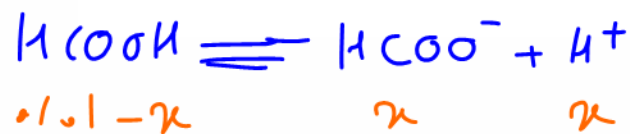
$$\alpha = \frac{x}{M} \rightarrow \frac{2}{100} = \frac{x}{0.1} \rightarrow x = 2 \times 10^{-4} = [H^+]$$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14}$$

$$2 \times 10^{-4} [OH^-] = 10^{-14} \rightarrow$$

غلظت محلولی از اسید (HCOOH) برابر ۰/۰۱ مولار است. اگر درصد یونش این اسید در محلول ۲

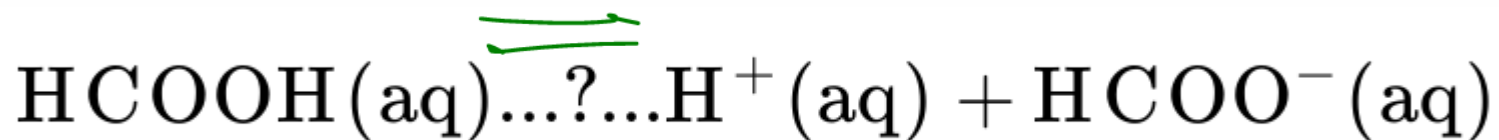
درصد باشد، نسبت مولی یون هیدرونیوم به هیدروکسید موجود در محلول را حساب کنید.



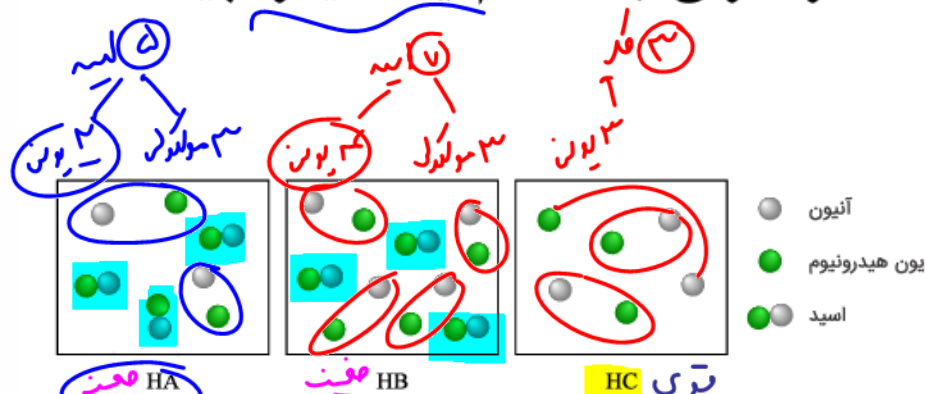
$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-4}}{\frac{1}{2} \times 10^{-10}} = 4 \times 10^6$$

$$[OH^-] = \frac{1}{2} \times 10^{-10}$$

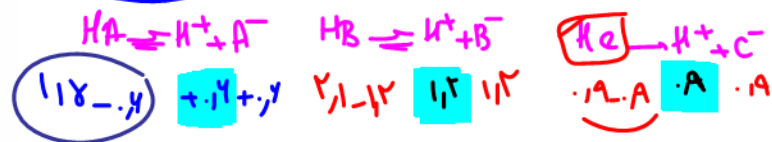
جای خالی را در معادله یونش زیر با انتخاب علامت ($\rightleftharpoons$ یا $\rightarrow$) کامل کنید. دلیل انتخاب خود را بنویسید.



مطابق شکل زیر سه محلول از اسیدهای HA ، HB و HC در ظرفی به حجم یک لیتر تهیه شده است. (هر ذره نشان دهنده ۰/۳ مول است).



قدرت اسید تابع (K_a) ذرات
 صفت اسید (ضمت اسید)
 تابع H^+



الف کدام محلول خاصیت اسیدی بیشتری دارد؟ H^+

ب ثابت یونش محلول HA را محاسبه کنید.

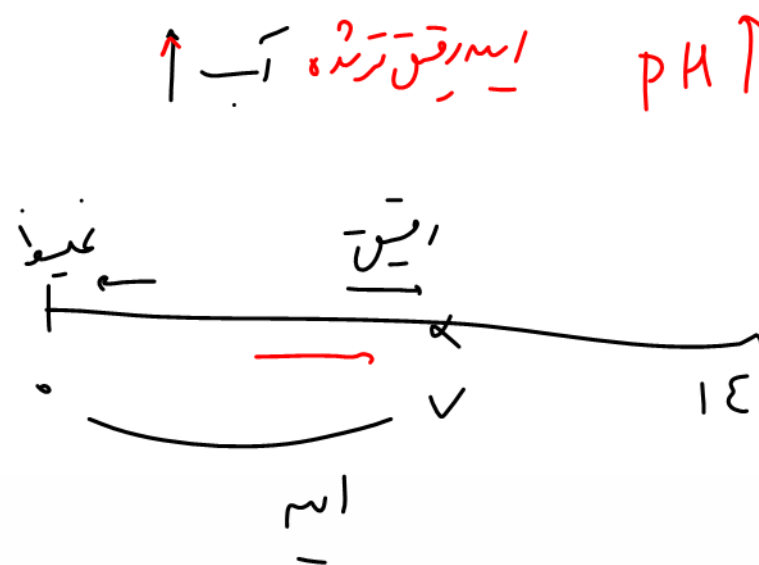
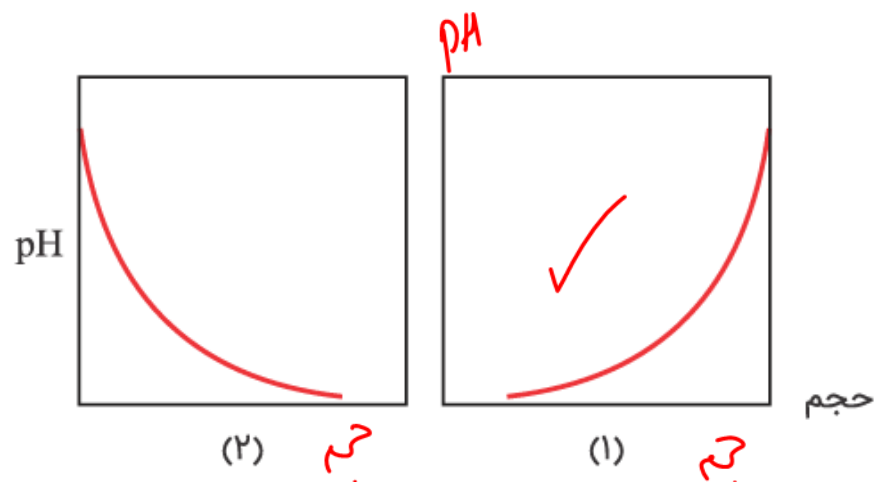
پ رسانایی الکتریکی کدام یک از محلول‌های HA یا HB کمتر است؟

$$K_{aHA} = \frac{(H^+)(A^-)}{(HA)} = \frac{1 \times 1}{18} = 0.055$$

H^+

۲۵۰، ۱۰۰

به ۲۰ میلی لیتر آب خالص کم کم از محلول اسید HC غلیظ می افزاییم. کدام نمودار (۱ یا ۲) می تواند تغییرات pH محلول را بر حسب حجم اسید نشان دهد؟





۱۳

در جدول زیر قدرت اسیدی دو اسید $\text{HNO}_2(\text{aq})$ و $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$ مقایسه شده است.

ردیف	نام اسید	فرمول شیمیایی	K_a
۱	نیترو اسید	$\text{HNO}_2(\text{aq})$	$4/5 \times 10^{-4}$
۲	استیک اسید	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$	$1/8 \times 10^{-5}$

K_a :



الف کدام اسید قوی تر است؟ چرا؟ HNO_2 / زیرا K_a بزرگتر دارد و به معنای بستر یونیده شده -

ب در دمای ۲۵ درجه، pH محلول یک مولار کدام اسید، HNO_2 یا CH_3COOH ، بزرگتر است؟ محاسبه لازم نیست، فقط دلیل بنویسید.

اسید قوی تر

pH

K_a

اسید قوی تر

۱۵

pH



یک کارشناس آزمایشگاه شیمی فراموش کرده است که روی بطری‌های حاوی محلول‌هایی با غلظت یکسان از ترکیب‌های آمونیاک، NH_4OH ، گلوکز، استیک اسید و پتاسیم هیدروکسید KOH برچسب بزند. برای شناسایی آن‌ها برچسب‌های (۱) تا (۴) را روی بطری‌ها قرار داده است. وی با اندازه‌گیری pH و شدت روشنایی لامپ در یک مدار الکتریکی برای هر محلول در دمای 25°C ، نتایج موجود در جدول زیر را به‌دست آورد. باتوجه‌به آن، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:

برچسب	(۱) KOH	(۲) موکد بر صند	(۳) اسید	(۴) گلوکز
روشنایی لامپ	زیاد	خاموش	کم	کم
pH	۱۳	۷	۴/۳	۱۰/۶

جدول

الف کدام محلول گلوکز است؟ علت انتخاب خود را بنویسید.

ب با بیان دلیل مشخص کنید محلول کدام ماده دارای pH برابر با ۱۰/۶ است؟

پ با کاشتن بذر گل ادریسی در خاک آغشته به محلول کدام ماده، گل ادریسی به رنگ آبی شکوفا می‌شود؟

دیتا ادریسی
آبی

فورمیک اسید (HCOOH) یک مادهٔ شیمیایی تحریک‌کننده است که برخی از گونه‌های مورچه و همچنین برخی از انواع گیاهان گزنه از خود ترشح می‌کنند. این ماده در غلظت‌های بالا خطرناک است. اگر pH محلولی از این اسید برابر با $2/7$ و غلظت تعادلی این اسید $0/022$ مول بر لیتر باشد با نوشتن عبارت ثابت تعادل، (K_a) این اسید را به دست آورید. ($\log 2 = 0/3$)

$$pH = 2,7$$

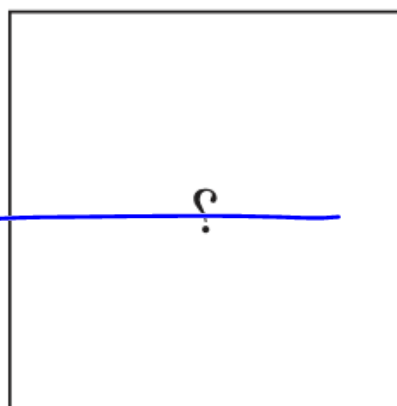
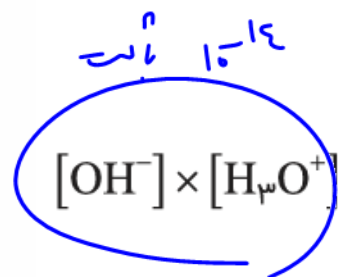
$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,7} = (10^{-3}) \times 10^{-0,7} =$$

$$[H^+] = 2 \times 10^{-3}$$

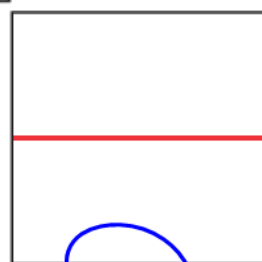
$$K_a = \frac{[H^+][HCOO^-]}{[HCOOH]} = \frac{2 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^{-3}}{0,022} = \frac{4 \times 10^{-6}}{0,022} = \frac{4}{22} \times 10^{-4} = \frac{2}{11} \times 10^{-4}$$

به شکل (آ) توجه کنید:

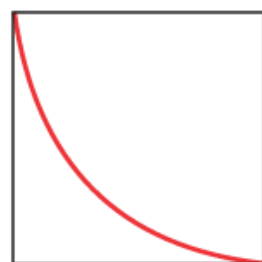
دانش‌آموزی برای نشان دادن ارتباط بین حاصل ضرب غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید با حجم محلول، شکل‌های (ب) تا (ت) را پیشنهاد داده است. کدامیک از این شکل‌ها ارتباط بین کمیت‌های داده شده را به درستی نشان می‌دهد؟



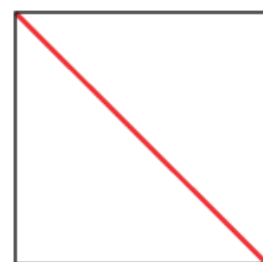
(آ) حجم محلول



(ت)



(پ)

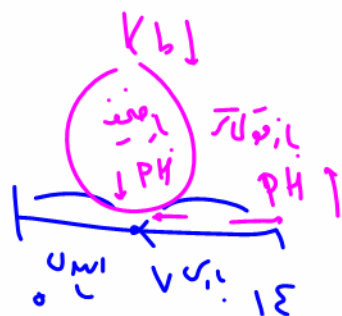


(ب)



ثابت یونش برای محلول‌های BOH(aq) و B'OH(aq) در دمای اتاق به ترتیب برابر با $1/8 \times 10^{-5}$ و $4/8 \times 10^{-4}$ است.

۱۷ کدام یک باز قوی‌تری است؟ چرا؟ B'OH
با K_b بزرگ‌تری دارد



۱۸ pH کدام محلول کمتر است؟ چرا؟ BOH
با K_b کوچک‌تری دارد



$$pH = 9 - \log 4 = 8.6$$

$$[H^+] = 2 \times 10^{-5} \rightarrow pH = 5 - \log 2 = 4.7$$

۱۹

رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد. این گل در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن $2 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1}$ است به رنگ آبی اما در خاک دیگری که غلظت یون هیدرونیوم $4 \times 10^{-9} \text{ mol L}^{-1}$ است به رنگ سرخ شکوفا می‌شود pH این دو نوع خاک را حساب کنید.



$$[H^+] = 2 \times 10^{-5}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 2 \times 10^{-5} = -(\log 2 + \log 10^{-5}) = 5 - \log 2 = 4.7$$

مقدار ادریسی آب
آبی
مقدار ادریسی سرخ
سرخ

$$[H^+] = 4 \times 10^{-9}$$

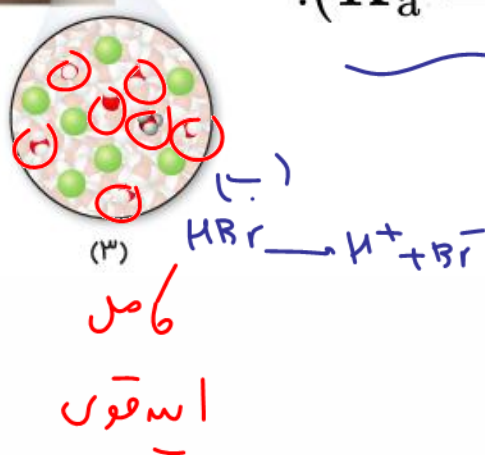
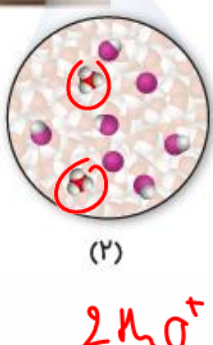
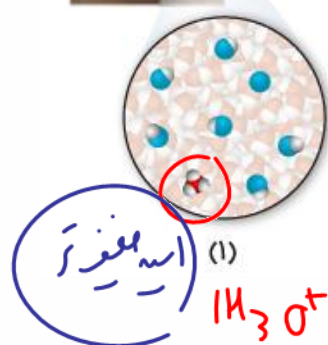
$$pH = -\log[H^+] = -\log 4 \times 10^{-9} = -(\log 4 + \log 10^{-9}) = 9 - \log 4 = 8.6$$

مقدار ادریسی سرخ
سرخ
مقدار ادریسی آب
آبی

در دما و غلظت یکسان، هر یک از شکل‌های زیر به کدام یک از محلول‌ها تعلق دارد؟ چرا؟
 (آ) محلول استیک اسید ($K_a = 1/8 \times 10^{-5}$).

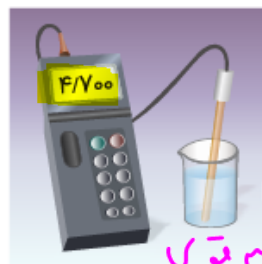
(ب) محلول هیدروبرمیک اسید (K_a بسیار بزرگ).

(پ) محلول هیدروسیانیک اسید ($K_a = 4/9 \times 10^{-10}$).



یک کارشناس شیمی، pH نمونه‌هایی از ۲۰۰ لیتر محلول تهیه شده (۱ و ۲) را اندازه‌گیری کرده است. حساب کنید، چه جرمی از هر ماده حل‌شونده به ۲۰۰ لیتر آب افزوده شده است؟ از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید.

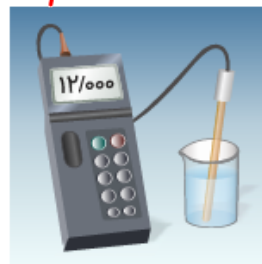
اسید



(۱)



آب خالص



(۲)

۲g HNO₃

?g KOH

بازی
pH = 12

$$[H^+] = 10^{-12}$$

$$\left(\begin{array}{l} KOH = 56 \\ HNO_3 = 63 \text{ g/mol} \end{array} \right)$$

$$[OH^-][H^+] = 10^{-14}$$

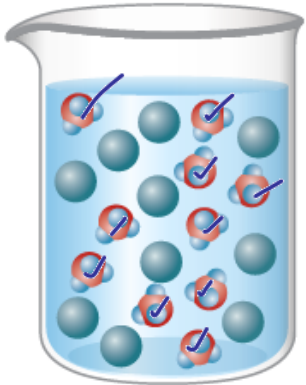
$$[OH^-] = 10^{-2} \text{ mol/L}$$

$$10^{-2} \text{ mol/L} \times 200 \text{ L} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 112 \text{ g KOH}$$

$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-4.7} = 10^{-5} \text{ mol/L} \times 200 \text{ L} \times \frac{63 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 126 \text{ g HNO}_3$$

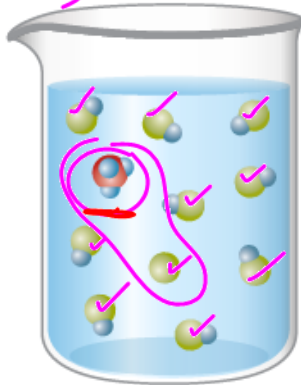
شکل‌های زیر ۵۰۰ میلی‌لیتر از محلول آبی دو حل‌شونده متفاوت را نشان می‌دهد.

اسید معزی
 H_3O^+ مایل



(۱)

اسید معزی

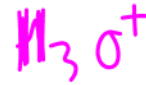


(۲)

$$\alpha = \frac{1}{1.0}$$

این نوع حل‌شونده‌ها اسید آرنیوس هستند یا باز آرنیوس؟ چرا؟

الف



ب

درجه یونش و pH را برای هر یک از آن‌ها حساب کنید (هر ذره را 0.001 مول از آن‌گونه در نظر بگیرید).

$$[H^+]_1 = M \alpha = \frac{1.0 \times 10^{-3}}{0.001 L} = \frac{1.0 \times 10^{-3}}{1.0 \times 10^{-3}} = 1.0 \times 10^{-3} \quad pH = 3 - \log 1 = 3.0$$

$$[H^+]_2 = \frac{1.0 \times 10^{-3}}{0.001} = 1.0 \times 10^{-3} \quad pH = 3 - \log 1 = 3.0$$

در نمونه‌ای از عصاره گوجه‌فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-4} برابر غلظت یون هیدروکسید است. pH آن را حساب کنید و در جای خالی قرار دهید.



$$[H^+][H^+] = 4 \times 10^{-4} [OH^-][H^+]$$

$$[H^+]^2 = 4 \times 10^{-4} \times 10^{-14} = 4 \times 10^{-18} \quad \text{بدرستی} \quad [H^+] = 2 \times 10^{-9}$$

$$pH = -\log[H^+] = -\log 2 \times 10^{-9} = 9 - \log 2 = 8.7$$



۲۴

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 برابر خواهد شد. با مقایسه درجه یونش آنها مشخص کنید کدام اسید قوی‌تری است؟ چرا؟ ($1 \text{ mol HX} = 150 \text{ g}$, $1 \text{ mol HY} = 50 \text{ g}$)

$$\frac{12 \text{ g HX}}{150 \text{ g HX}} \times \frac{1 \text{ mol HX}}{150 \text{ g HX}} = \frac{8}{50} = \frac{8}{100} \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)$$

pH برابر

 (H^+) برابر

M برابر

$$8 \text{ g HY} \times \frac{1 \text{ mol HY}}{50 \text{ g HY}} = \frac{8}{50} = \frac{16}{100} \left(\frac{\text{mol}}{\text{L}} \right)$$

$$M_{\text{HX}} \cdot \alpha_{\text{HX}} = M_{\text{HY}} \cdot \alpha_{\text{HY}}$$

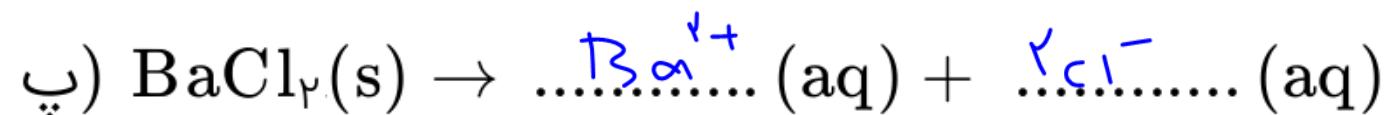
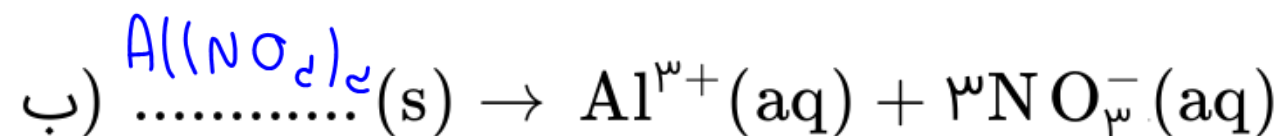
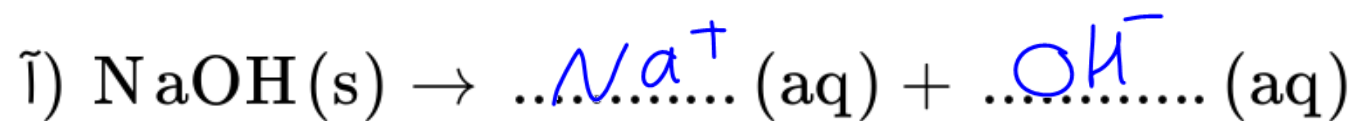
$$\frac{8}{100} \alpha_{\text{HX}} = \frac{16}{100} \alpha_{\text{HY}} \Rightarrow \alpha_{\text{HX}} = 2 \alpha_{\text{HY}}$$

$$\alpha_{\text{HX}} > \alpha_{\text{HY}}$$

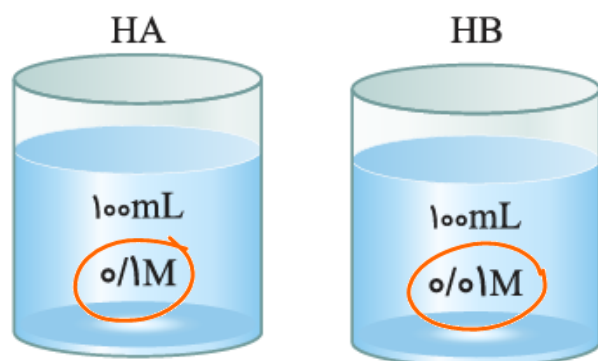
$$\frac{M_{\text{HX}}}{M_{\text{HY}}} = \frac{1}{2}$$



در معادله انحلال هر یک از ترکیب‌های یونی زیر، جاهای خالی را پر کنید.



باتوجه به شکل زیر، برای دو محلول اسید HA و HB در دمای اتاق، موارد زیر را با بیان دلیل مقایسه کنید.



(pH دو محلول برابر است)

برابر pH

برابر (H^+)

برابر α

$$M_{HA} \alpha_{HA} = M_{HB} \alpha_{HB}$$

$$\frac{1}{10} \times \alpha_{HA} = \frac{1}{10} \alpha_{HB}$$

$$\alpha_{HA} = \alpha_{HB}$$

$\alpha_{HB} > \alpha_{HA}$
اسید قوی تر

برابر α برابر H^+ برابر pH برابر یون های تولید شده برابر

الف رسانایی الکتریکی برابر

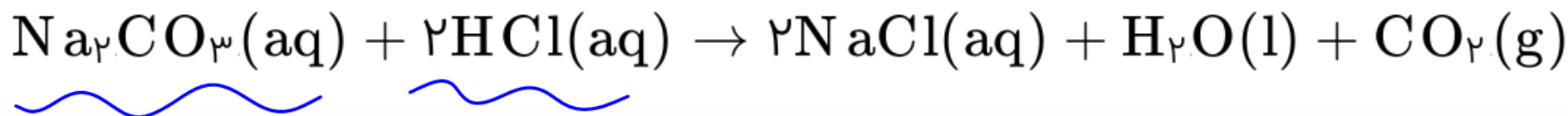
ب قدرت اسیدی $\alpha_{HB} > \alpha_{HA}$
HB



$$[H^+] = 10^{-pH} = 10^{-2/7} = 10^{-0.2857} = 10^{-0.3} \times 10^{0.0143} = 10^{-0.3} \times 1.034 = 10^{-2} \text{ mol/L} = 0.01 \text{ mol/L}$$

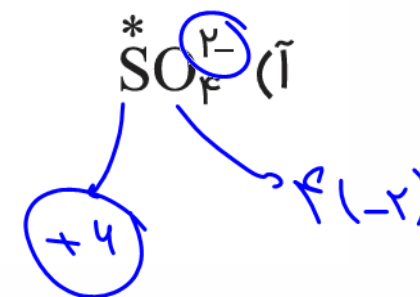
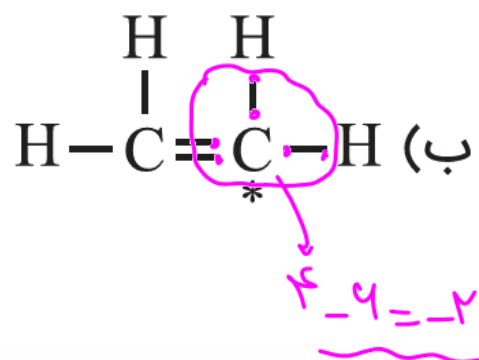
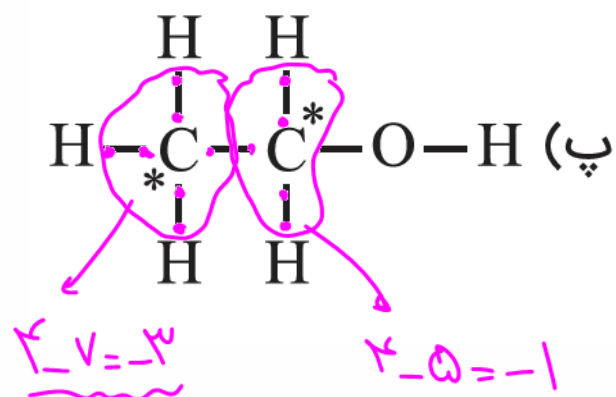
چند مول سدیم کربنات برای خنثی کردن ۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 2/7$ لازم است؟
($\log 2 = 0/3$)

۸ مول

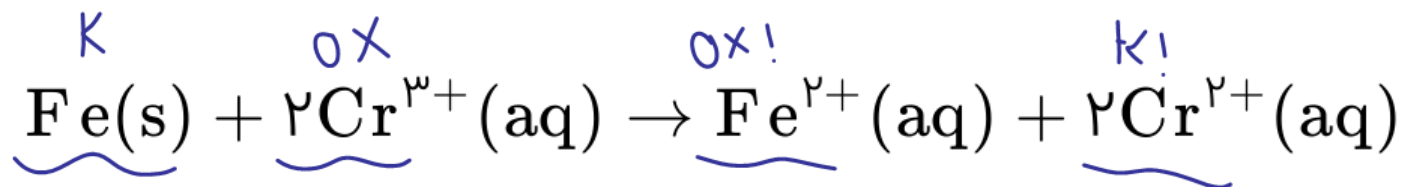
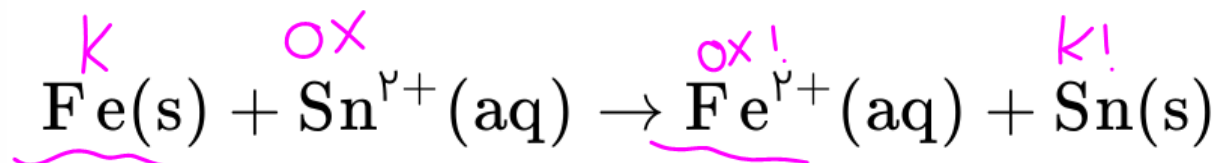
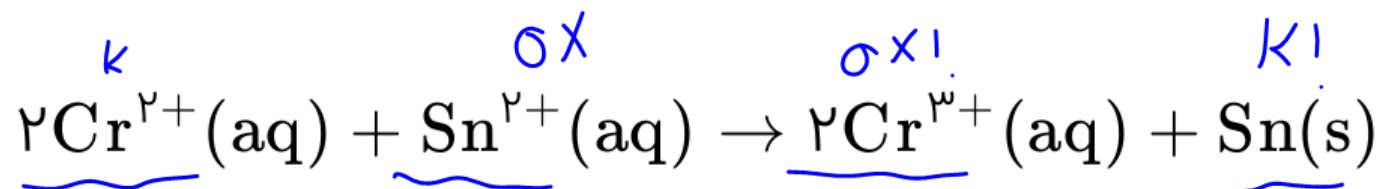


$$8 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 = 0.01 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{2 \text{ mol HCl}} = 0.005 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$$

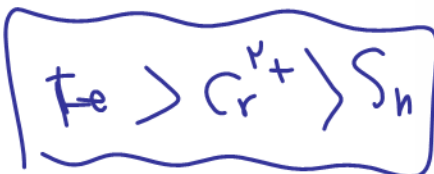
عدد اکسایش اتم نشان داده شده با ستاره را مشخص کنید.



با توجه به واکنش‌های زیر که به‌طور طبیعی انجام می‌شوند، گونه‌های کاهنده و گونه‌های اکسنده را برحسب کاهش قدرت مرتب کنید.

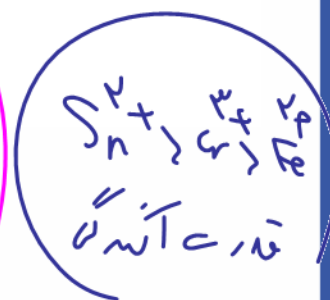


قدرت کاهش



ترتیب قدرت کاهش

نوع است



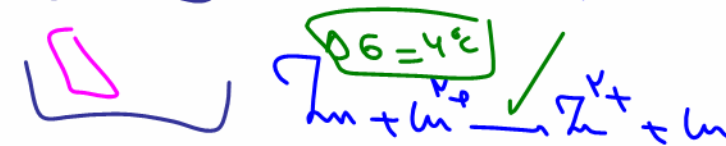
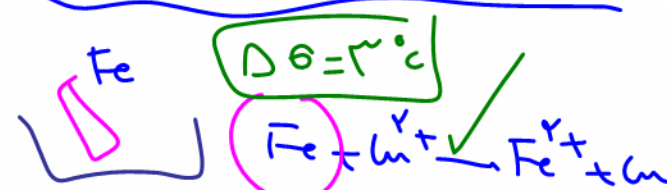
نوع است



جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای 20°C نشان می‌دهد. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

نام فلز	نشانه شیمیایی فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^{\circ}\text{C}$)
آهن	Fe	۲۳
طلا	Au	۲۰
روی	Zn	۲۶
مس	Cu	۲۰

تغییر دمای مخلوط واکنش نشان‌دهنده چیست؟



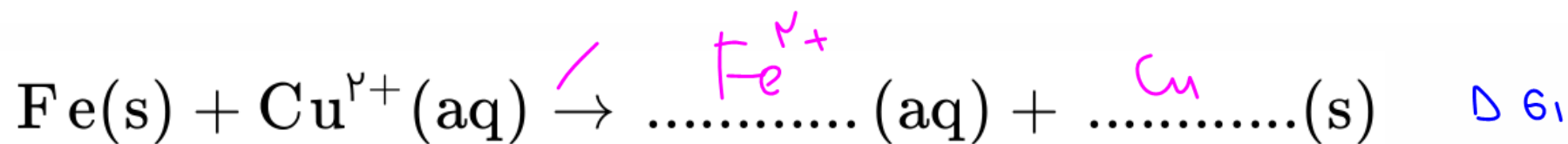
↑ ΔT با افزایش دما





۳۱

هر یک از واکنش‌های زیر را کامل کرده سپس در زیر هر کدام از واکنش‌ها گونه‌های کاهنده و اکسنده را قرار دهید.



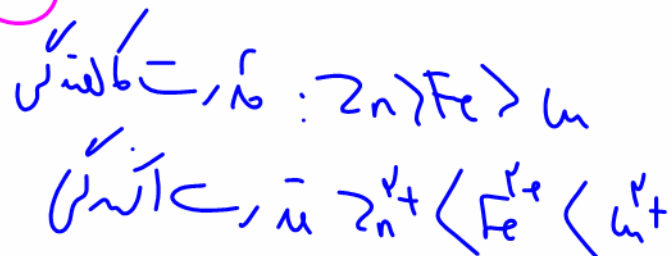
۳۲

باتوجه به تغییر دمای هر سامانه، کدام فلز تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد؟ چرا؟



۳۳

فلزهای Cu و Zn ، Fe ، Au را براساس قدرت کاهندگی مرتب کنید.





۳۴

پیش‌بینی کنید هرگاه تیغه مس درون محلول روی سولفات قرار گیرد، آیا واکنشی انجام می‌شود؟ چرا؟



X



مس به زینک سولفات واکنش نمی‌دهد

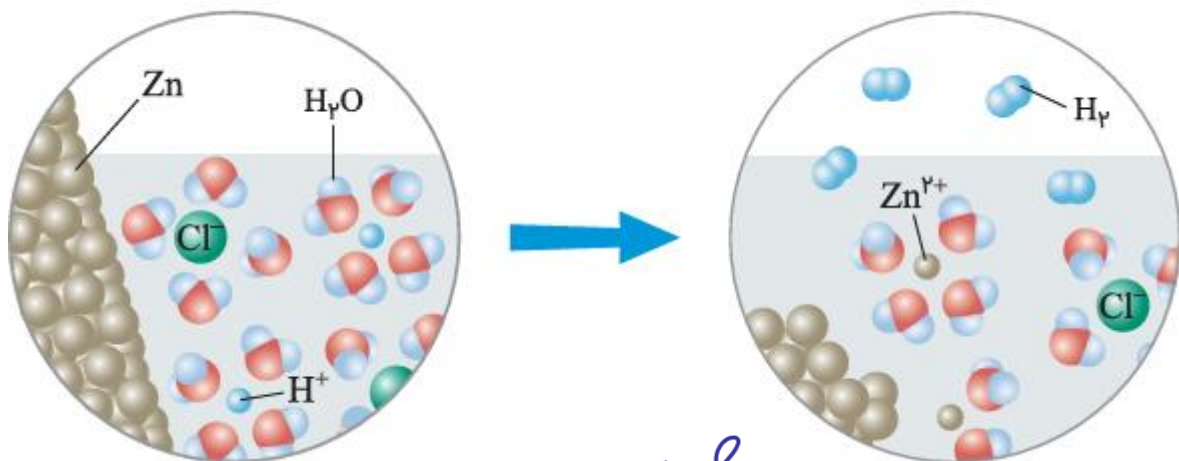
درستی یا نادرستی جمله‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید.

۳۵

عدد اکسایش اتم کلر در (ClO_3^-) برابر با $(+5)$ است. ✓



شکل زیر نمایی از واکنش فلز روی با هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد.



الف

کدام گونه اکسایش یافته است؟ چرا؟ $\underline{\text{Zn}}$ - از دست داده و بار آن افزایش یافته



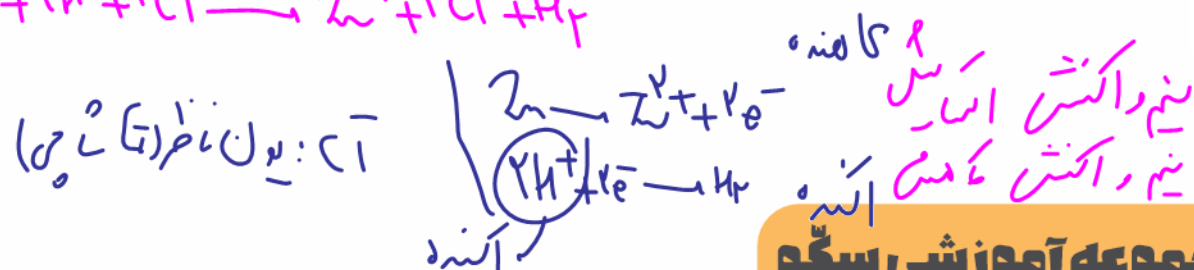
ب

نیم‌واکنش کاهش را بنویسید و موازنه کنید.

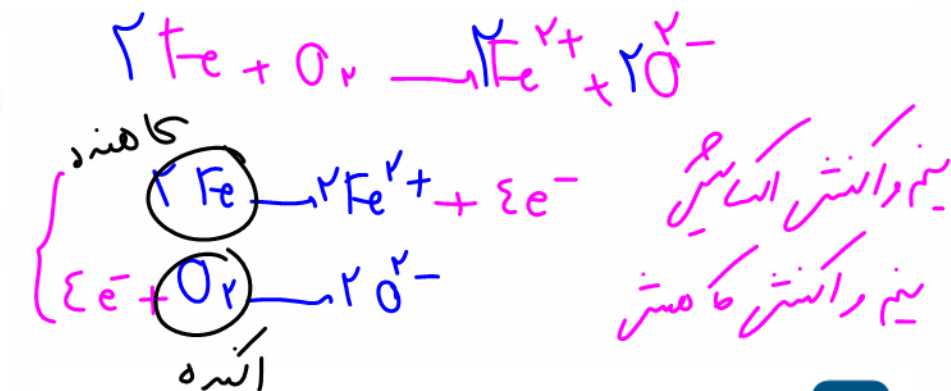
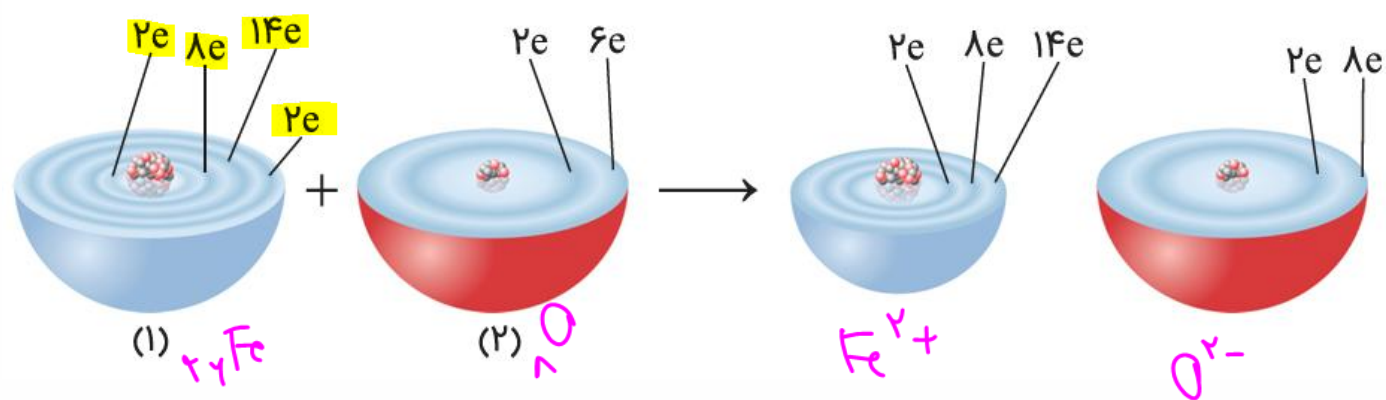


پ

گونه اکسند را تعیین کنید.



باتوجه به شکل زیر که الگوی ساده‌ای از واکنش بین اتم‌های آهن (Fe) و اکسیژن (O) را با ساختار لایه‌ای نشان می‌دهد، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف

کدام گونه اکسند است؟ دلیل بنویسید.
 O_2 - ک سرافته، مگر نه

ب

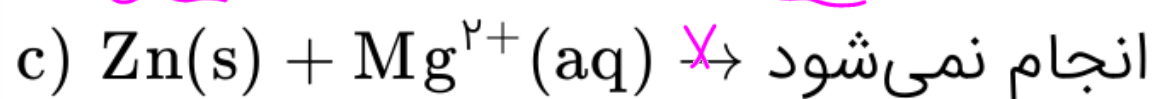
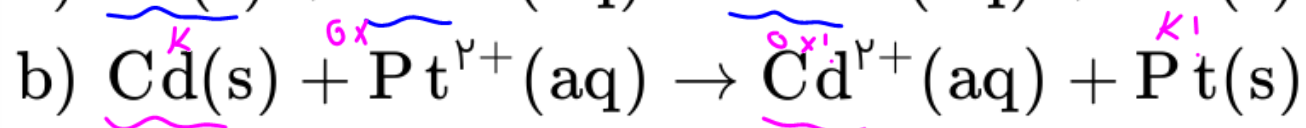
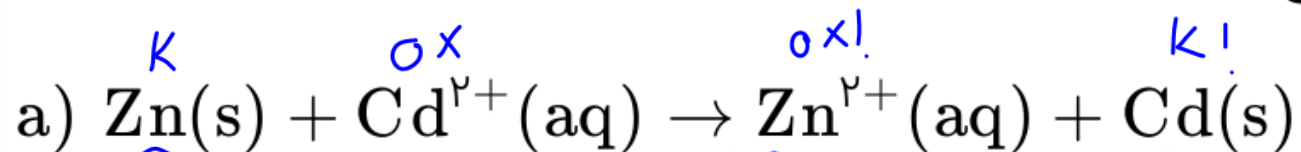
هرگاه به جای آهن از پلاتین استفاده شود، آیا واکنشی انجام می‌شود؟ چرا؟

Au/Pt نه - ب



۳۸

باتوجه به واکنش‌های زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.



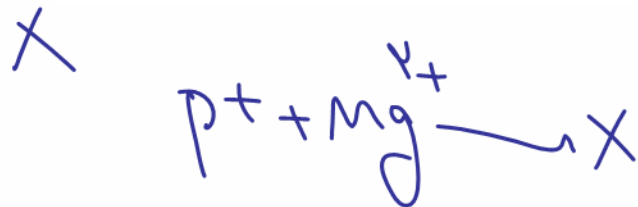
گونه‌های اکسند و کاهنده را در واکنش "a" مشخص کنید.

الف



ب آیا با قرار دادن تیغه پلاتینی (Pt) درون محلولی از یون‌های منیزیم (Mg^{2+}) واکنش انجام می‌شود؟ چرا؟

ب

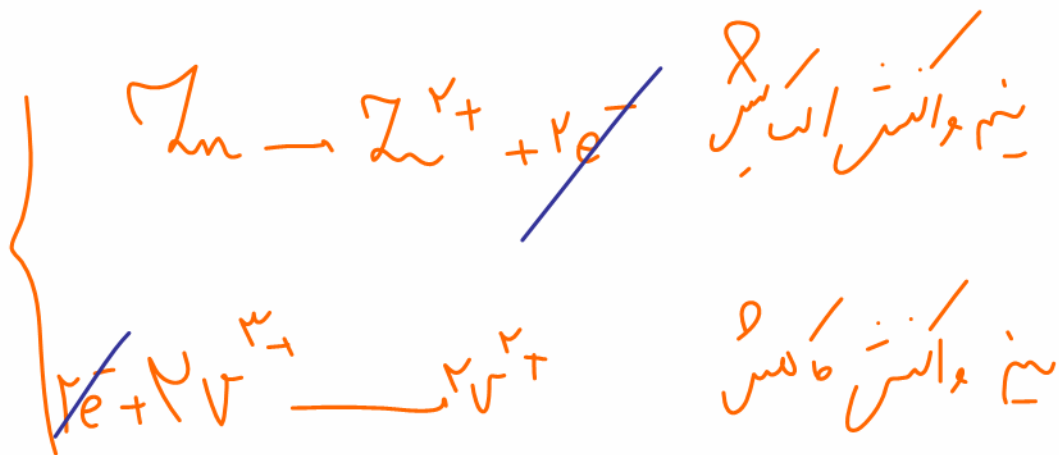


pt
Cd
Zn
Mg

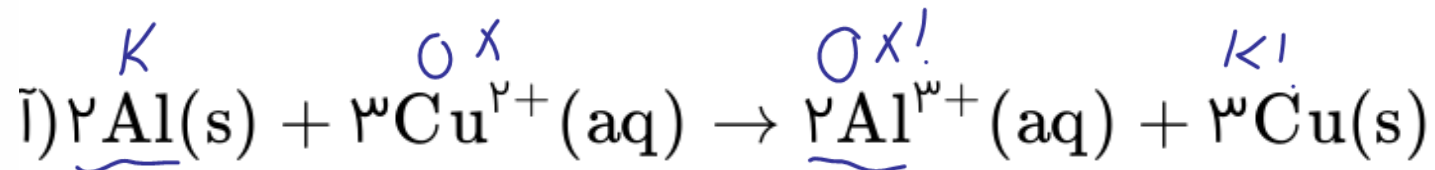


به پرسش‌ها پاسخ دهید.

شمار مول الکترون‌های دادوستد شده را درواکنش $\text{Zn(s)} + 2\text{V}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{V}^{2+}(\text{aq})$ بنویسید.



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

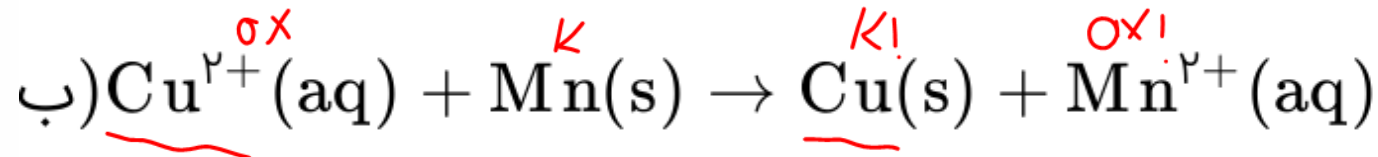


قدرت کاهندگی

$\text{Al} > \text{Cu}$

$\text{Mn} > \text{Cu}$

$\text{Zn} > \text{V}^{2+}$

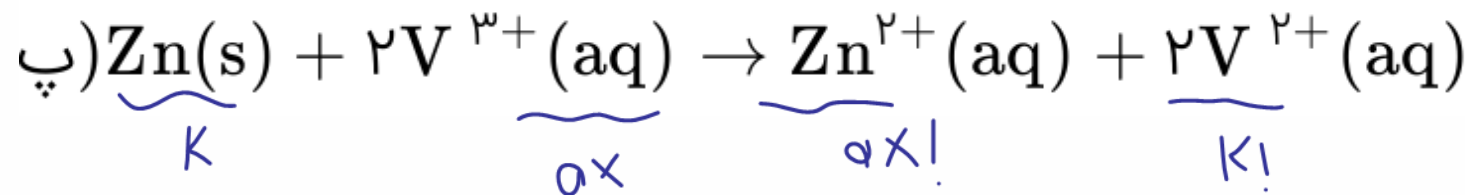


قدرت اکسندگی

$\text{Cu}^{2+} > \text{Al}^{3+}$

$\text{Cu}^{2+} > \text{Mn}^{2+}$

$\text{V}^{3+} > \text{Zn}^{2+}$

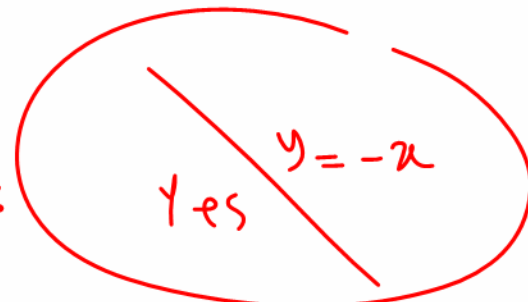


پتانسیل کاهش استاندارد برخی نیم سلول ها در جدول داده شده است:

نیم واکنش کاهش	$E^{\circ} (V)$
$Au^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightarrow Au(s)$	$+1/50$
$Ag^{+}(aq) + e^{-} \rightarrow Ag(s)$	$+0/80$
$Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Zn(s)$	$-0/76$
$Al^{3+}(aq) + 3e^{-} \rightarrow Al(s)$	$-1/66$

کاهش (کاتد)
کاتد

می توان نشانه را برگرد



می توان نشانه را برگرد



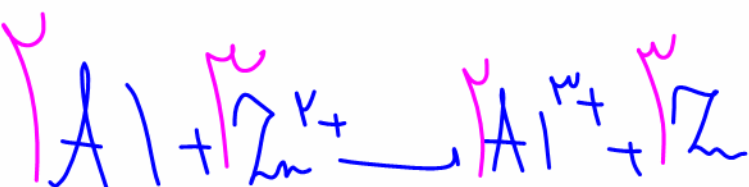
اسکس (آند)

کاتد

واکنش می ده

الف با قرار دادن فلز درون محلول محتوی $Ag^{+}(aq)$ دمای محلول تغییر نمی کند؟

ب در شرایط یکسان، قدرت کاهندگی کدام گزینه بیشترین است؟



جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن تیغه‌های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای 20°C نشان می‌دهد.

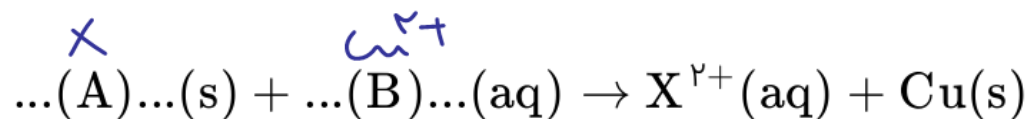
نشانه فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^{\circ}\text{C}$)
X $\Delta t = 4^{\circ}\text{C}$	۲۶
Y $\Delta t = 9^{\circ}\text{C}$	۲۹



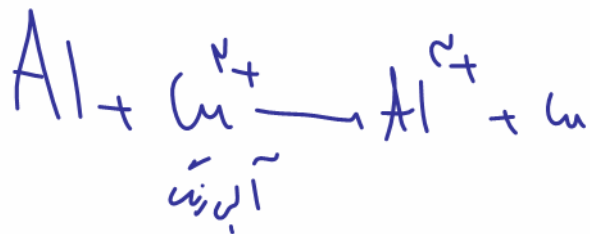
۹۶۹ زیر ۵۶ آن بالا راست

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

ب واکنش زیر را کامل کنید.

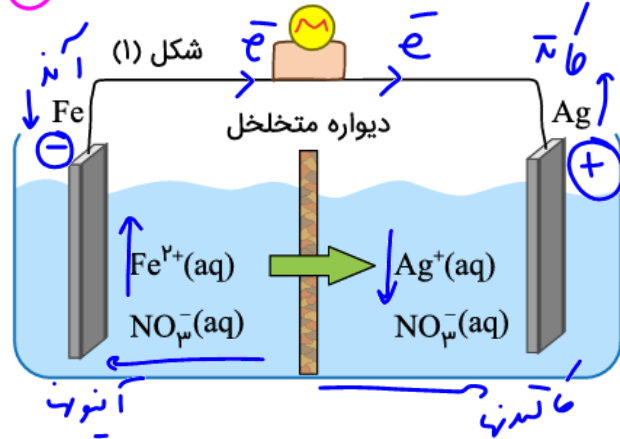
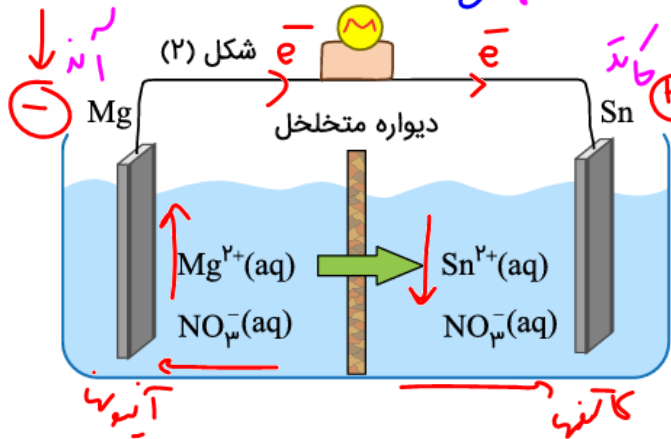


پ اگر جنس یکی از تیغه‌ها فلز آلومینیوم باشد، با انجام واکنش بین این تیغه و محلول مس (II) سولفات آبی‌رنگ، شدت رنگ محلول چه تغییری می‌کند؟ چرا؟



از رنگ = رنگ محلول کم می‌شود

باتوجه به شکل ها و جدول داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.



الف جهت جریان الکترون ها در سلول گالوانی (۱) به سمت کدام تیغه است؟

$$emf_1 = 0.18 - (-0.144) = 0.324 \text{ V}$$

$$emf_2 = -0.14 - (-2.157) = 2.017 \text{ V}$$

از تیغه Fe به Ag

ب در سلول گالوانی (۲) کدام الکترود قطب مثبت است؟

Sn

$E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.80 \text{ V}$
$E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.14 \text{ V}$
$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$
$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.37 \text{ V}$



پ در سلول گالوانی (۱) پیکان نشان داده شده جهت جابه‌جایی کدام یون (Fe^{2+} یا NO_3^-) را نشان می‌دهد؟

ت با گذشت زمان جرم تیغه منیزیم در سلول گالوانی (۲) چه تغییری می‌کند؟

ث با بیان دلیل مشخص کنید کدامیک از سلول‌های (۱) یا (۲) توانایی روشن کردن یک لامپ LED، ۱/۵ ولتی را با حداکثر شدت روشنایی دارد؟

(۲)

باتوجه به جدول، توضیح دهید کدام نمودار تغییر غلظت یون‌ها را در سلول گالوانی روی - مس در بخشی

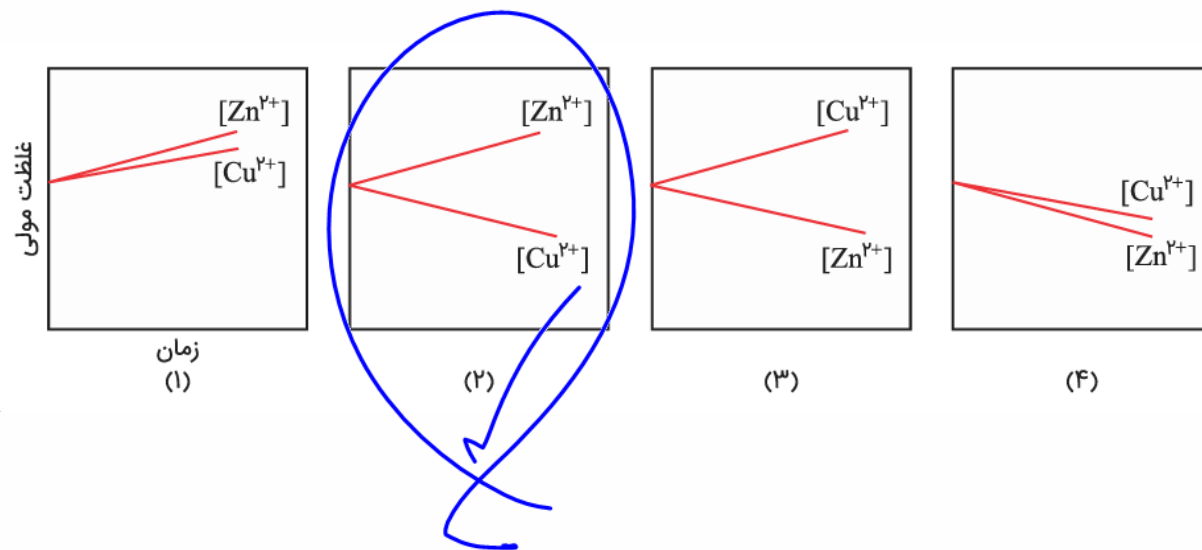
از زمان نشان می‌دهد.



نیم‌واکنش کاهش	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Au}(\text{s})$	+۱/۵۰
$\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pt}(\text{s})$	+۱/۲۰
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+۰/۸۰
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+۰/۳۴
$2\text{H}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	۰/۰۰
$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}(\text{s})$	-۰/۱۴
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-۰/۴۴
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-۰/۷۶
$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}(\text{s})$	-۱/۱۸
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}(\text{s})$	-۱/۶۶
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Mg}(\text{s})$	-۲/۳۷

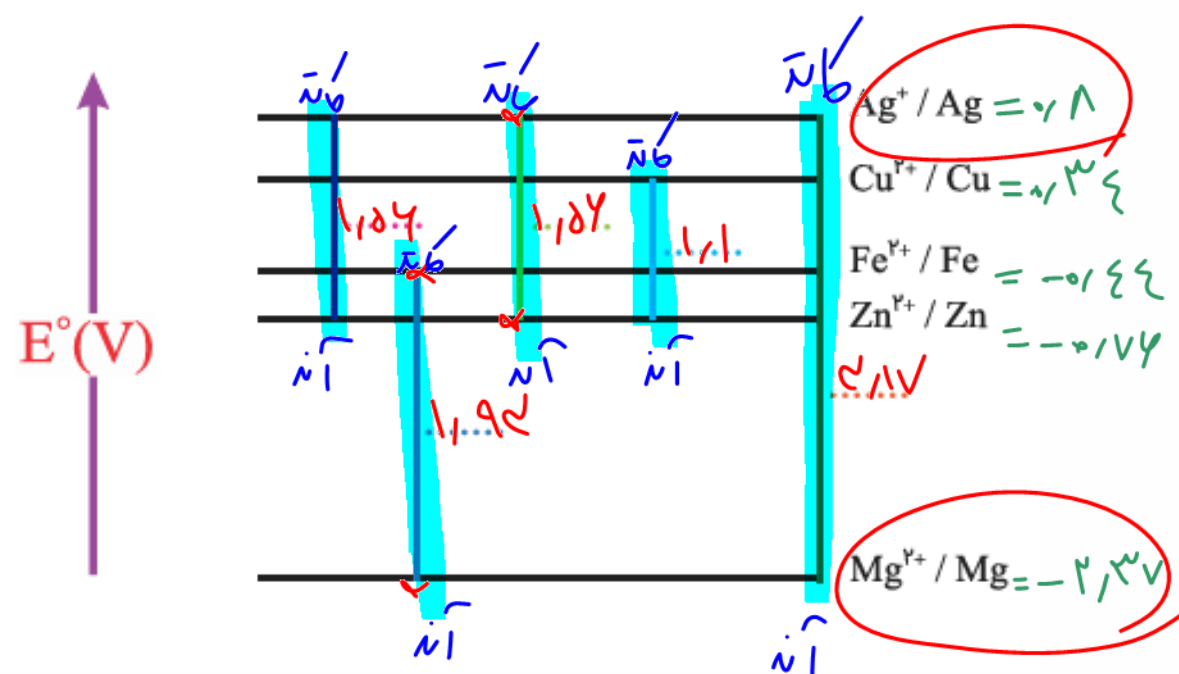
اکسند قوی‌تر

کاهنده قوی‌تر



در نمودار زیر هر خط رنگی نشان‌دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز را نشان می‌دهد. با توجه به جدول پتانسیل استاندارد به پرسش‌ها پاسخ دهید.

نیم‌واکنش کاهش	$E^{\circ}(\text{V})$
$\text{Au}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Au}(\text{s})$	+۱/۵۰
$\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Pt}(\text{s})$	+۱/۲۰
$\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{e}^{-} \rightarrow \text{Ag}(\text{s})$	+۰/۸۰
$\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Cu}(\text{s})$	+۰/۳۴
$2\text{H}^{+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{H}_2(\text{g})$	۰/۰۰
$\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Sn}(\text{s})$	-۰/۱۴
$\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Fe}(\text{s})$	-۰/۴۴
$\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Zn}(\text{s})$	-۰/۷۶
$\text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Mn}(\text{s})$	-۱/۱۸
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^{-} \rightarrow \text{Al}(\text{s})$	-۱/۶۶
$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^{-} \rightarrow \text{Mg}(\text{s})$	-۲/۳۷





الف

نخست برای هر سلول گالوانی، آند و کاتد را مشخص کرده و سپس emf را حساب کنید و در جای خالی بنویسید.

پ

اگر چند نیم سلول در اختیار داشته باشید و بخواهید از آنها یک سلول گالوانی با بیشترین ولتاژ بسازید، از کدام نیم سلول ها استفاده می کنید؟ چرا؟

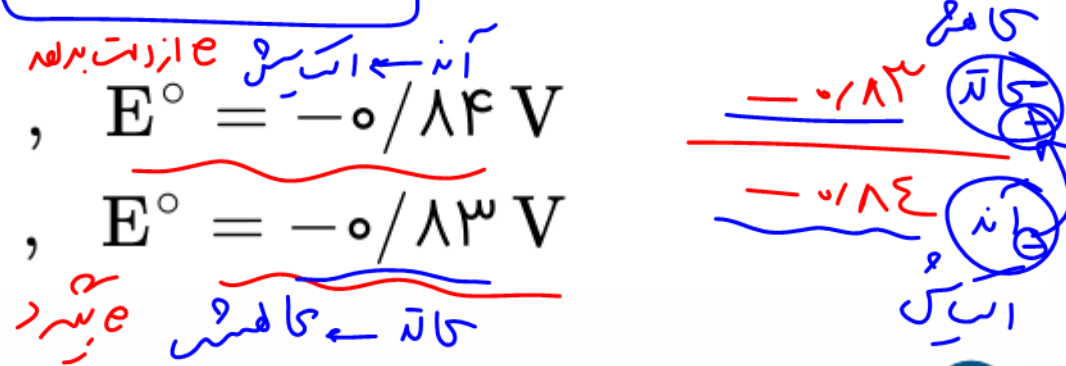
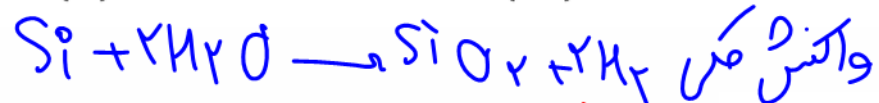
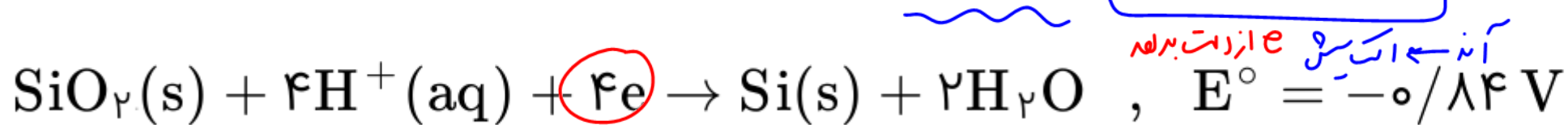
میں نے صلیب (اردیس سترین و لٹرا) اور

Mg-Ag

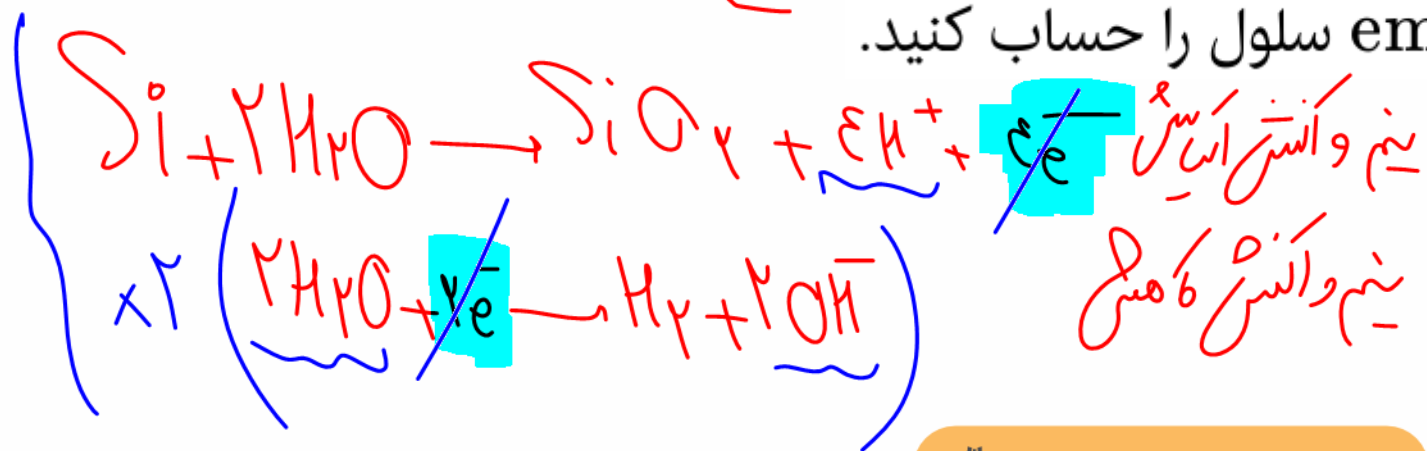


شیمی‌دان‌ها در برخی سلول‌های الکتروشیمیایی برای انجام واکنش اکسایش - کاهش از نور بهره می‌برند و آن‌ها را سلول نور الکتروشیمیایی می‌نامند.

در نمونه‌ای از آن‌ها که برای تهیه گاز هیدروژن از آب به کار می‌رود، با توجه به نیم‌واکنش‌های زیر:



نیم‌سلول آند و کاتد را مشخص و emf سلول را حساب کنید.



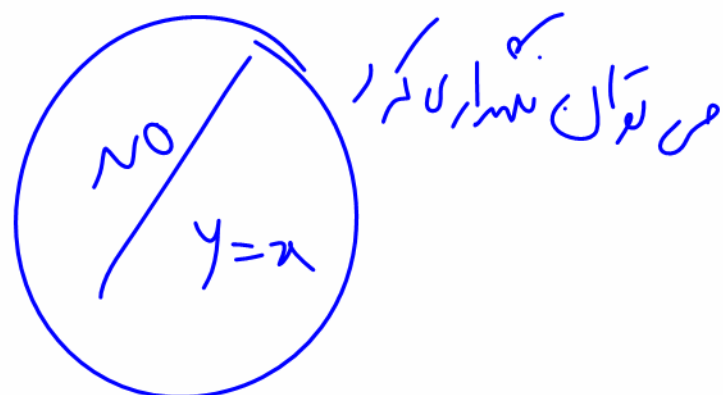
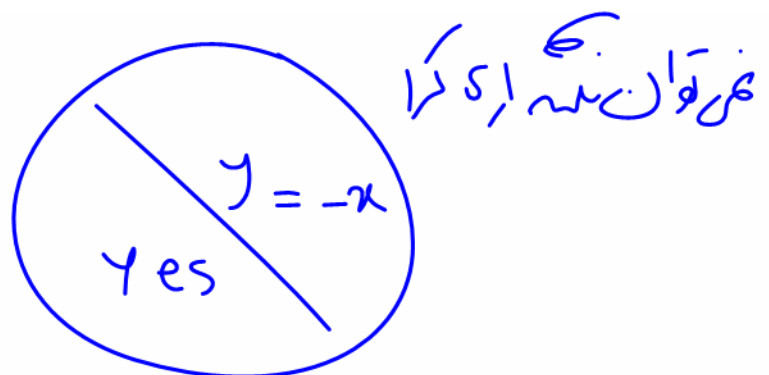
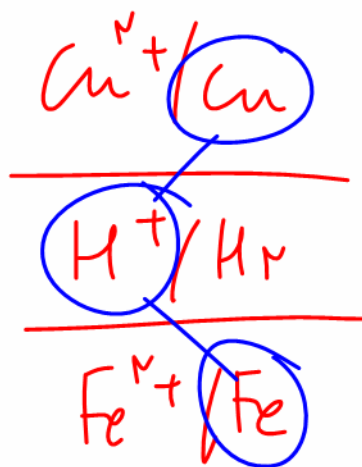
$$emf = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آند}} = -0.83 - (-0.84) = 0.01 \text{ V}$$

یافته‌های تجربی نشان می‌دهند که افزون بر emf ، بازده و سرعت انجام واکنش در این سلول پایین است، با این توصیف چرا برخی استفاده از آن‌ها را برای تهیه گاز هیدروژن مناسب می‌دانند؟

آلکالینیت محلول



با توجه به جدول پتانسیل‌های کاهش‌ی استاندارد توضیح دهید محلول هیدروکلریک اسید را در کدام ظرف (مسی یا آهنی) می‌توان نگه داشت؟



شکل زیر سلول گالوانی استاندارد روی - مس را نشان می‌دهد. با توجه آن به پرسش‌های زیر پاسخ دهید:



الف

emf این سلول را از روی شکل مشخص کنید.

انود: Zn^{2+}/Zn $E^\circ = -0.76$ ولت
کاتد: Cu^{2+}/Cu $E^\circ = +0.34$ ولت



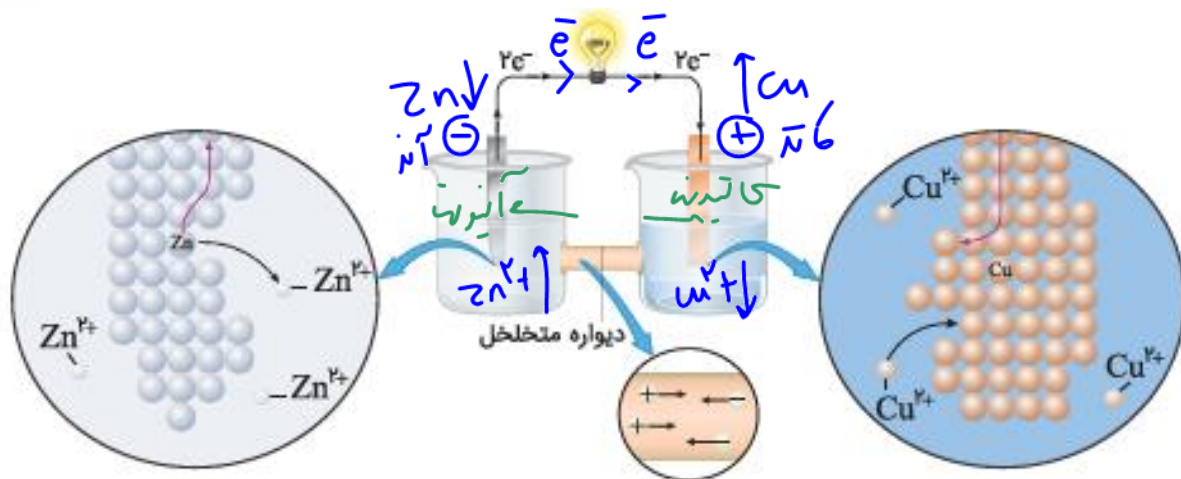
ب

کدام رابطه زیر برای محاسبه این کمیت به کار رفته است؟ توضیح دهید.

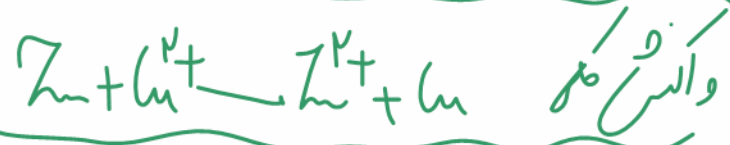
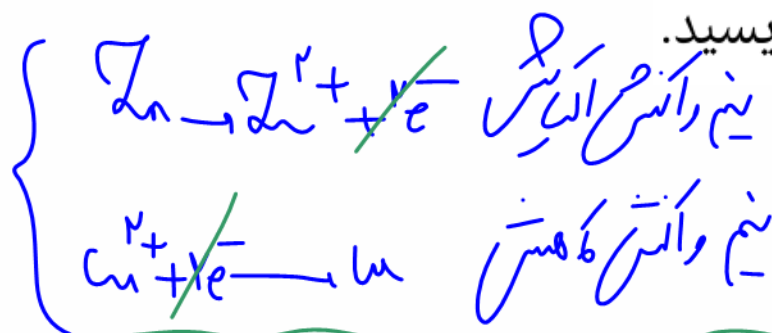
$E^\circ_{\text{cell}} = E^\circ_{\text{cathode}} - E^\circ_{\text{anode}} = 0.34 - (-0.76) = 1.10$ (+)

$\text{emf} = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$ ☒ $\text{emf} = E^\circ(\text{آند}) - E^\circ(\text{کاتد})$ ☐

شکل زیر نمای ذره‌ای از سلول گالوانی روی - مس (Zn-Cu) را نشان می‌دهد. باتوجه‌به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



نیم‌واکنش‌های انجام شده در هر نیم‌سلول و واکنش کلی سلول را بنویسید.



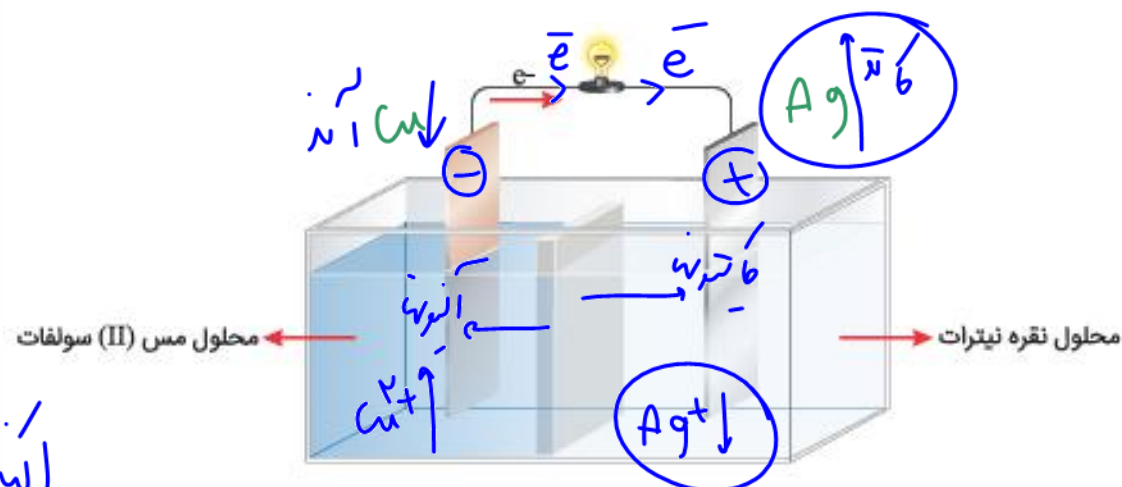


ب آند (Anode) الکترودی است که در آن نیم‌واکنش اکسایش و کاتد (Cathode) الکترودی است که در آن نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد. با این توصیف، کدام الکتروود نقش آند و کدام نقش کاتد را دارد؟

پ در مدار بیرونی، حرکت الکترون‌ها در چه جهتی است؟ چرا؟

ت توضیح دهید چرا پس از مدتی جرم تیغه روی کم و جرم تیغه مس زیاد شده است؟

شکل زیر سلول گالوانی مس - نقره (Cu - Ag) را نشان می‌دهد. باتوجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

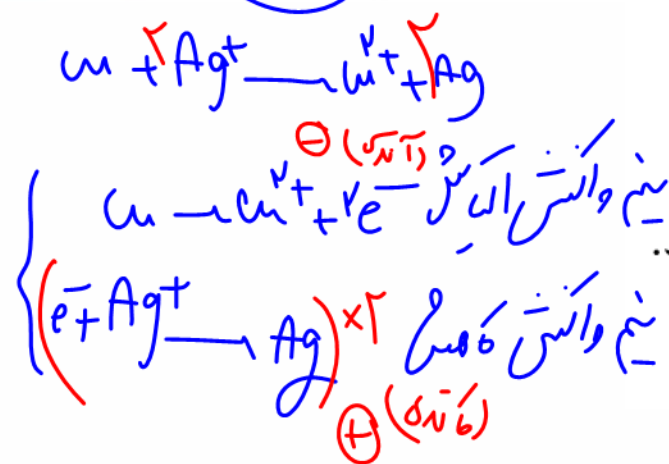
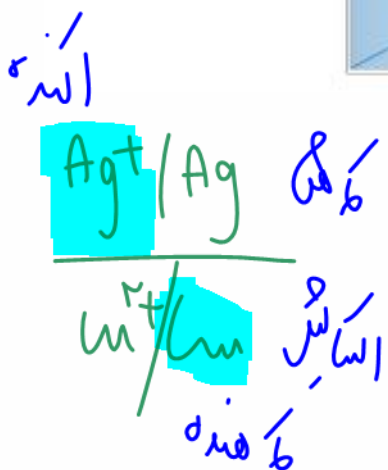


الف علامت الکترودهای مس و نقره را مشخص کنید.

ب نیم‌واکنش‌های انجام شده در آند و کاتد را بنویسید.

پ با انجام واکنش، جرم الکترودها چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

ت جهت حرکت یون‌ها را از دیواره متخلخل مشخص کنید.



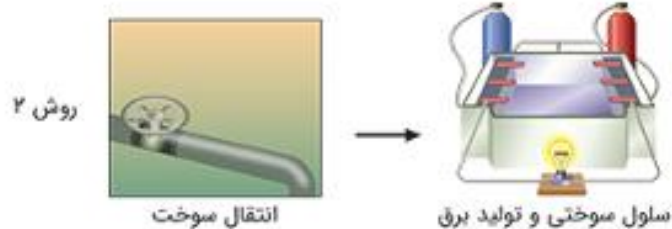
در هر یک از روش‌های زیر مراحل تبدیل انرژی شیمیایی موجود در یک سوخت به انرژی الکتریکی نشان داده شده است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

روش ۴ (روش غیر مستقیم)



تداوم عمل ↑
آلودگی زیست محیطی ↑
آلودگی زیست محیطی ↑
موتور دایون سوز
۲۰٪ بازده ↓

روش ۲ (روش مستقیم)



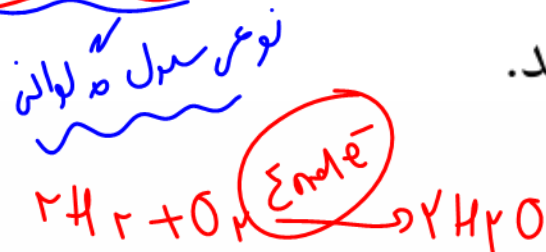
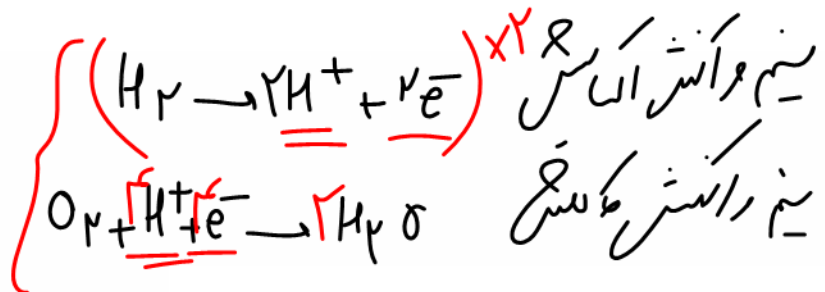
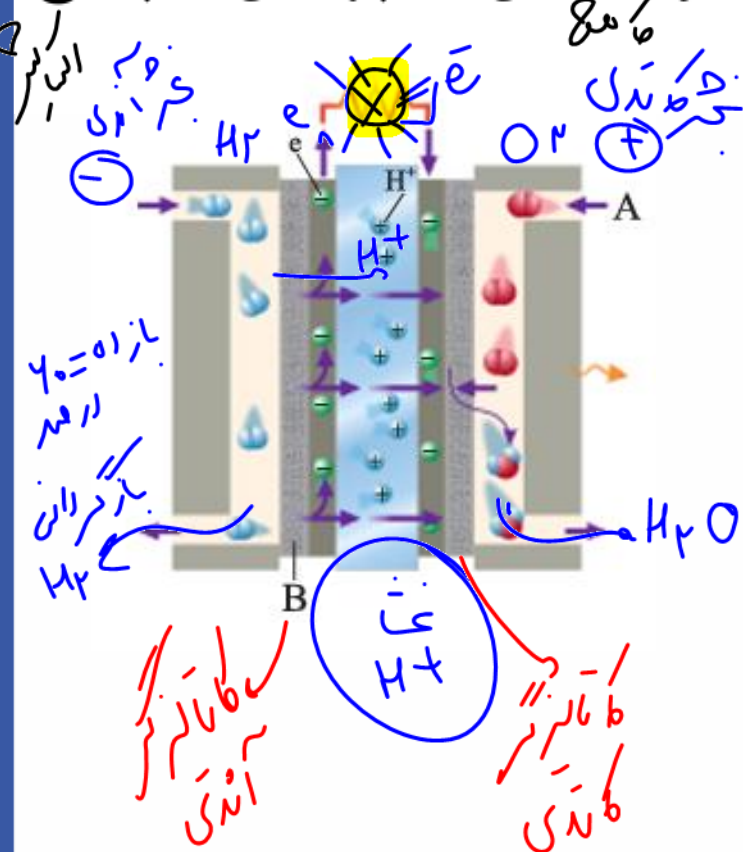
۲۰٪ بازده ↑
آلودگی زیست محیطی ↓
سلول سوختی

الف در کدام روش اتلاف انرژی به شکل گرما بیشتر است؟ چرا؟

ب کدام روش کارایی بالاتری دارد؟ توضیح دهید.

۵۳

شکل زیر یک سلول سوختی (هیدروژن - اکسیژن) را نشان می‌دهد. باتوجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف

این فرآیند در چه سلولی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟

ب

به جای "A و B" واژه توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید.



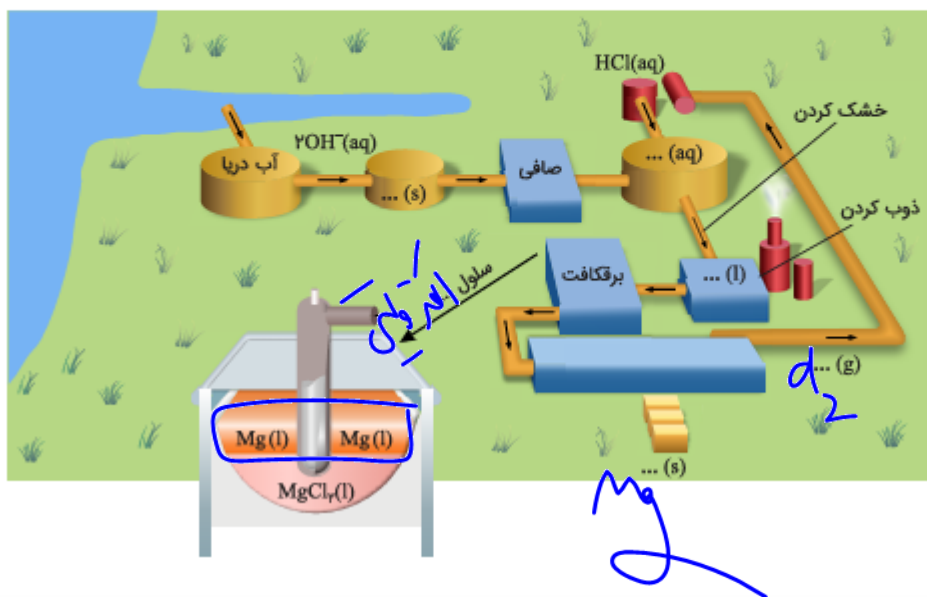
فرآورده نهایی در این سلول سوختی چیست؟

ت

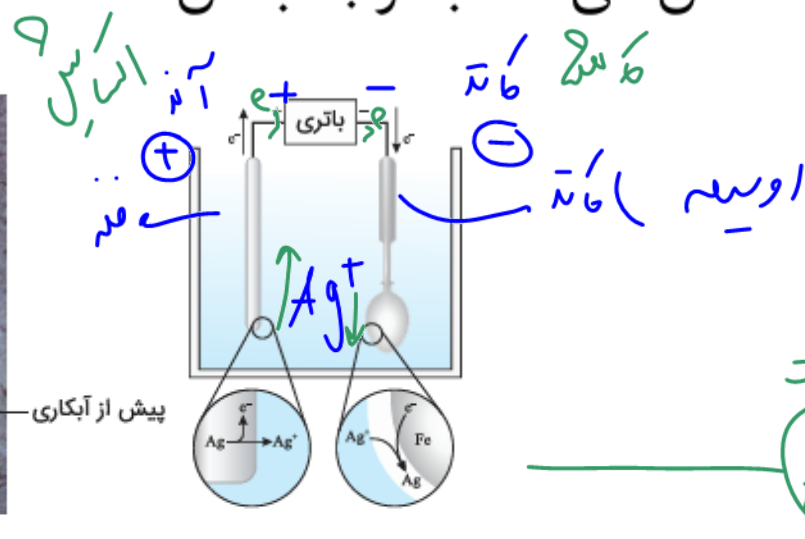
یک چالش در کاربرد این سلول سوختی را بنویسید.



شکل زیر مراحل تهیه فلز منیزیم را از آب دریا نشان می‌دهد. جاهای خالی را پر کرده و درباره این روش در کلاس گفت‌وگو کنید.



شکل زیر آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز نقره نشان می‌دهد با توجه به آن:



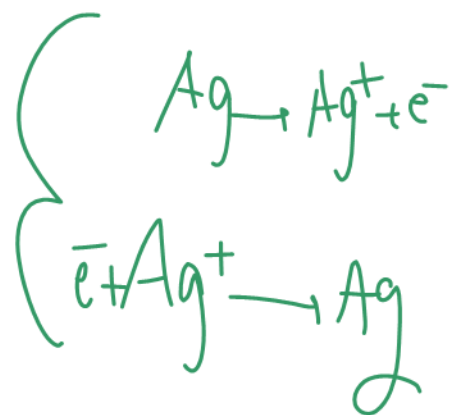
پس از آبکاری

پیش از آبکاری

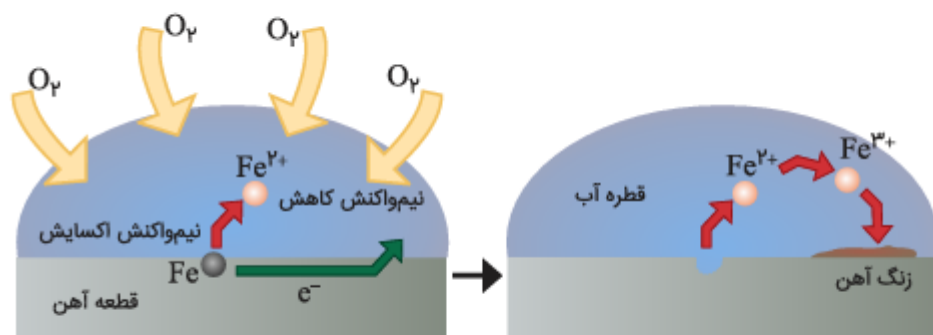
الف قاشق فولادی به کدام قطب باتری متصل است؟

ب نیم واکنش کاتدی را بنویسید.

پ چرا الکترولیت را محلولی از نمک نقره انتخاب کرده‌اند؟



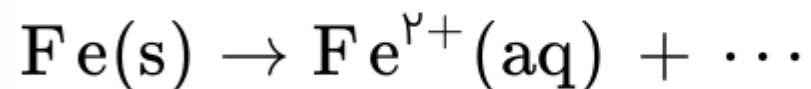
باتوجه به شکل‌های زیر، به پرسش‌های مطرح شده پاسخ دهید.



الف چگونگی تشکیل زنگ آهن را توصیف کنید.



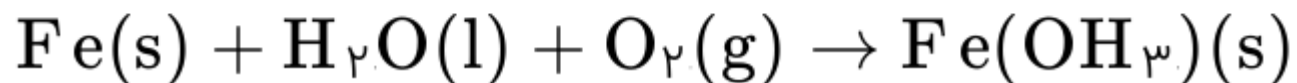
ب هر یک از نیمواکنش‌های زیر را موازنه کنید.



پ باتوجه به اینکه زنگ آهن حاوی یون آهن (III) است، نیمواکنش اکسایش یون آهن (II) به یون آهن (III) را بنویسید.

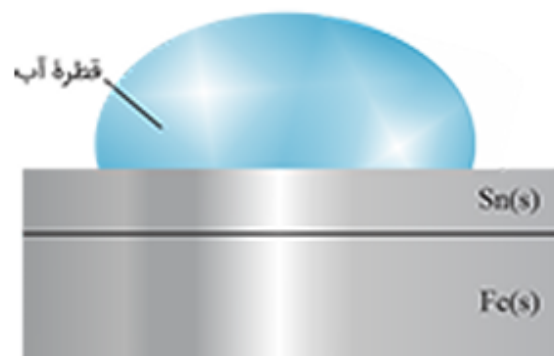


ت فراورده نهایی خوردگی، زنگ آهن است. اگر فرمول شیمیایی آن را $\text{Fe}(\text{OH})_3$ در نظر بگیریم، معادله واکنش زیر را به روش واریسی موازنه کنید.



۴

شکل زیر بخشی از یک ورقه آهنی را نشان می‌دهد که با لایه نازکی از قلع پوشیده شده است. به این نوع آهن، حلبی می‌گویند. از ورقه‌های حلبی برای ساختن قوطی‌های روغن نباتی و کنسرو استفاده می‌شود. با مراجعه به جدول E° :



الف

در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن کدام فلز خورده می‌شود؟ کدام فلز در برابر خوردگی محافظت می‌شود؟

ب

نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش را بنویسید.

پ

توضیح دهید چرا برخلاف حلبی از آهن گالوانیزه نمی‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد؟

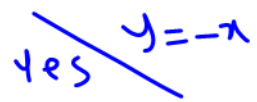


در یک آزمایش چهار فلز A، B، C و D رفتارهای زیر را نشان داده‌اند:

• فقط فلزهای A و C با محلول ۰/۱ M هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند و گاز هیدروژن تولید می‌کنند.

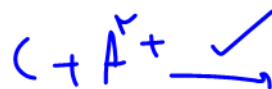
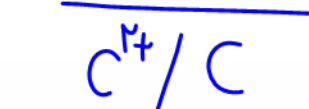
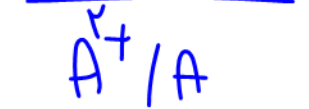
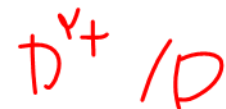


• با قرار دادن فلز C در محلول‌های حاوی یون‌های D^{2+} ، B^{2+} و A^{2+} به ترتیب فلزهای D، B و A رسوب می‌کنند.



• یون D^{2+} اکسنده قوی‌تری از B^{2+} است.

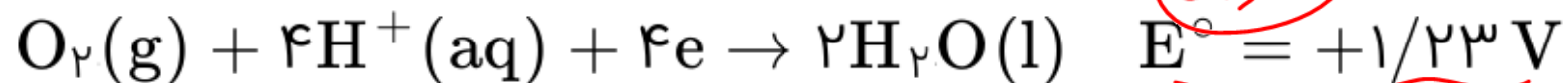
با توجه به این داده‌ها، ترتیب کاهندگی این چهار فلز را مشخص کنید.



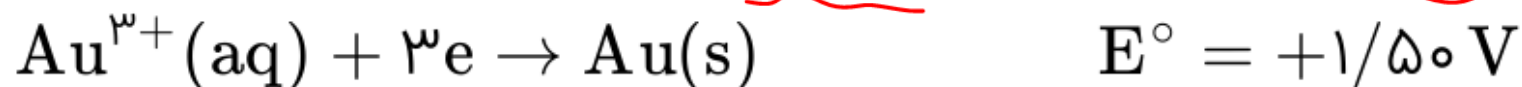


باتوجه به نیم واکنش های زیر توضیح دهید چرا:

اسیدی



بازی



خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می دهد؟

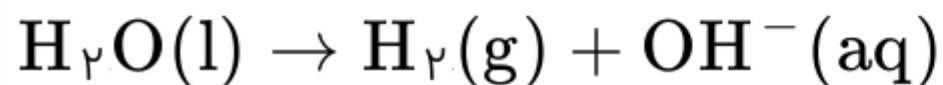
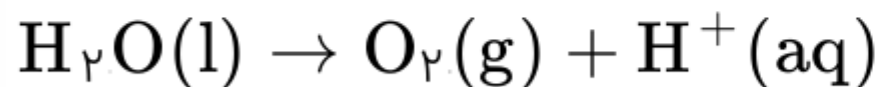
$$E_{cell} = 1.23 - (-0.44) = 1.67 V$$

$$E_{cell} = 0.40 - (-0.44) = 0.84 V$$

 با گذشت زمان فلز طلا در هوای مرطوب و حتی در اعماق دریا همچنان درخشان باقی می ماند؟



نیمواکنش‌های انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است:

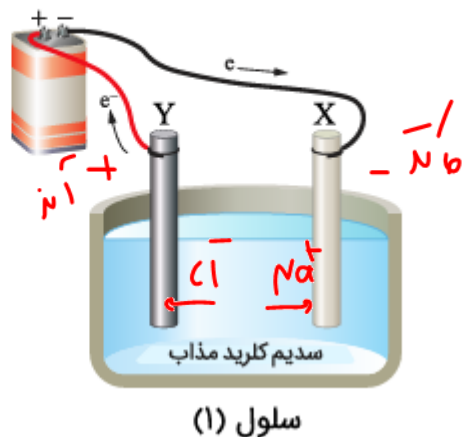
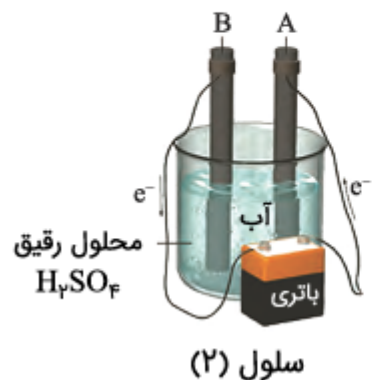


با وارد کردن نماد الکترون در هر نیمواکنش مشخص کنید کدام نیمواکنش، آندی و کدام کاتدی است؟

هر یک از نیمواکنش‌ها را موازنه کنید و معادله کلی واکنش را به دست آورید.

پیش‌بینی کنید کاغذ pH در محلول پیرامون آند و کاتد به چه رنگی درمی‌آید؟ چرا؟

باتوجه به شکل دو سلول برقکافت زیر:



الف

علت هر مورد خواسته شده را بنویسید.

- (۱) افزودن کلسیم کلرید به NaCl در سلول (۱)
- (۲) سولفوریک اسید به آب در سلول (۲)

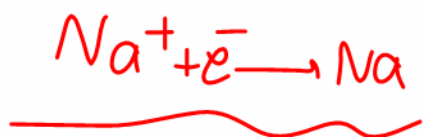
ب

در سلول (۱) گاز کلر در کدام الکترود (X یا Y) تولید می شود؟



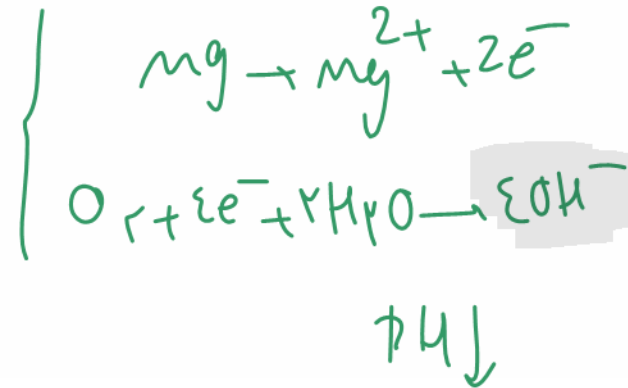
پ

نیم واکنش کاتدی را در سلول (۱) بنویسید.

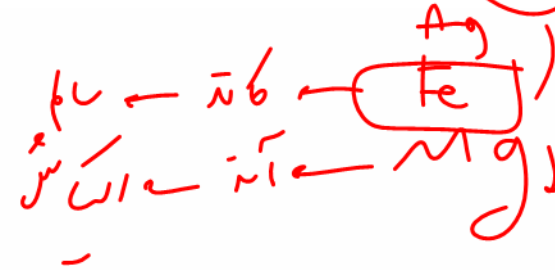


شکل زیر روشی برای محافظت مخازن آهن موجود در زیرزمین از خوردگی را نشان می‌دهد. باتوجه به شکل و داده‌های جدول به پرسش‌ها پاسخ دهید.

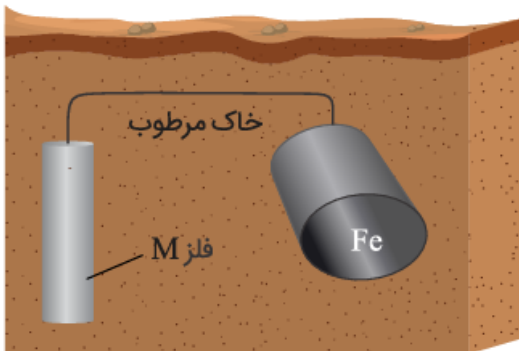
$O_2(g) + 4H^+(aq) + Fe \rightarrow 2H_2O(l)$	$E^\circ = +1/23 V$
$Ag^+(aq) + e \rightarrow Ag(s)$	$E^\circ = +0/80 V$
$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e \rightarrow 4OH^-(aq)$	$E^\circ = +0/40 V$
$Fe^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Fe(s)$	$E^\circ = -0/44 V$
$Al^{3+}(aq) + 3e \rightarrow Al(s)$	$E^\circ = -1/66 V$
$Mg^{2+}(aq) + 2e \rightarrow Mg(s)$	$E^\circ = -2/37 V$



الف فلز M کدام فلز (Mg یا Ag) می‌تواند باشد؟ چرا؟

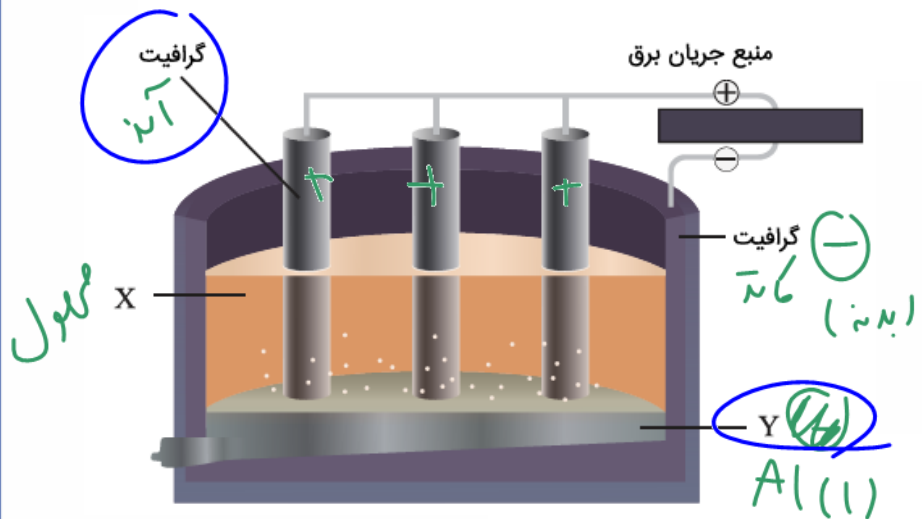


ب اگر در اثر بارش باران اسیدی، pH خاک پیرامون مخزن کاهش یابد، میزان خوردگی آهن چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.



پ

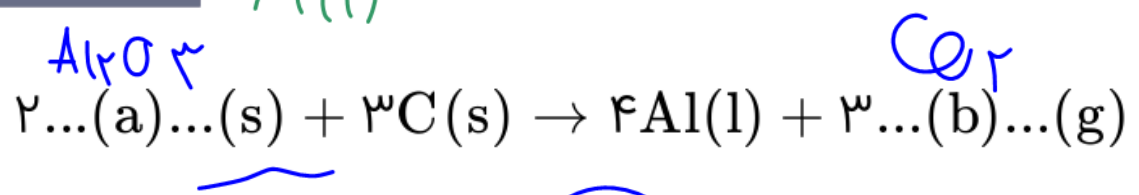
باتوجه به اینکه E° آلومینیم از E° آهن کمتر است، ولی وسایل ساخته شده از آلومینیم استحکام خود را برای مدت طولانی‌تری حفظ می‌کنند. دلیل آن را بنویسید.



با توجه به فرایند هال در استخراج فلز آلومینیم (Al):

الف

واکنش را کامل کنید.



ب

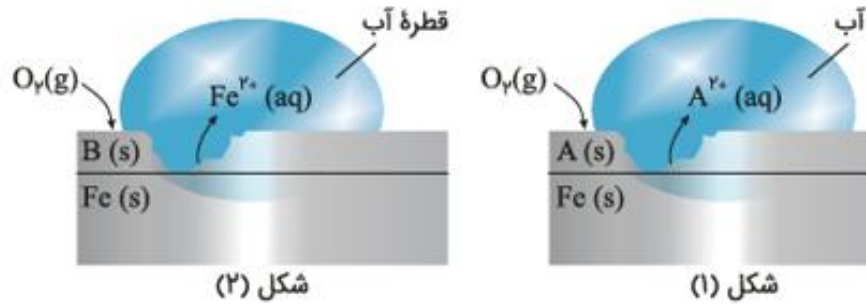
میله‌های گرافیتی به کدام قطب منبع جریان برق متصل است؟ (مثبت یا منفی)

پ آلومینیم مذاب تولید شده کدام بخش سلول می باشد؟ (X یا Y)

ت نوع سلول الکتروشیمیایی را تعیین کنید. (گالوانی یا الکترولیتی)

بسیار بهتر
سبب تولید برق

شکل زیر دو قطعه آهن را نشان می‌دهد که با لایه نازکی از فلز A و B پوشیده شده است. باتوجه به آن پاسخ دهید.



الف کدام فلز (A) یا (B) قدرت کاهندگی بیشتری دارد؟ چرا؟

ب نیمواکنش موازنه شده کاهش را بنویسید



پ برای ساختن قوطی‌های روغن نباتی ورقه‌های آهن را با لایه نازکی از کدام فلز (روی یا قلع) می‌پوشانند؟ دلیل بنویسید.

$$E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \quad E^{\circ}(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0.14 \quad E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76$$