

# کارنامه خرد

برای رسیدن به یک ۲۰ خوب

## شیمی ۳

مدرس: حسن پلوئی

جمعبندی ۱۴۰۲

سوالات شهریور ۱۴۰۱

۱ با استفاده از واژه های درون کادر ، عبارت های زیر را کامل کنید . ( تعدادی : واژه های درون کادر اضافی است . )

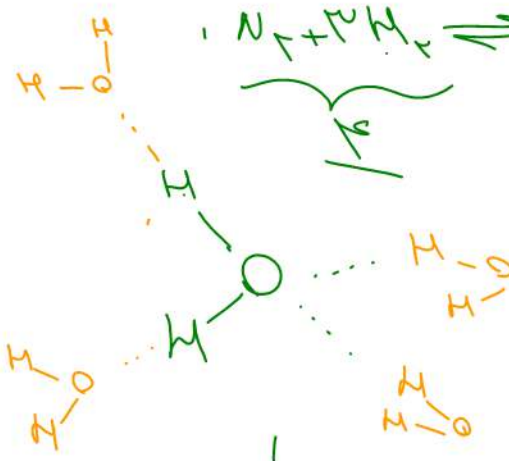
کادر: فرآورده ها - همگن - اتان - واکنش دهنده ها - فیزیکی - روزنه - همیای - همگن - اتان

۱/۲۱

\* تنوع عددهای اکسایش از جمله رفتارهای ..... (آ) ..... عنصرها است.  
 \* گاز ..... (ب) ..... یکی از مهم ترین خوراک ها در صنایع پتروشیمی است.  
 \* در یک سامانه تعادلی گرماده، با افزایش دما مقدار ..... (پ) ..... در سامانه کاهش می یابد.  
 \* در ساختار یخ هر اتم اکسیژن به دو اتم هیدروژن از مولکول های ..... (ت) ..... متصل است.  
 \* شربت معده، مخلوط .... (ث) ..... است که نور را پخش می کند.

مخلوط  
 همگن (محلول)  
 همیای  
 همگن  
 همیای

فیزیکی - همیای



اصل لوساتیل  
 دما  
 فشار  
 غلظت  
 زیاد شده در الم  
 سه راز یاد

۲ درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را مشخص کنید . شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید .

(آ) آرایش الکترونی وانادیم (۲۳V) در حالت اکسایش (II) به صورت  $[Ar] 3d^1 4s^2$  است.

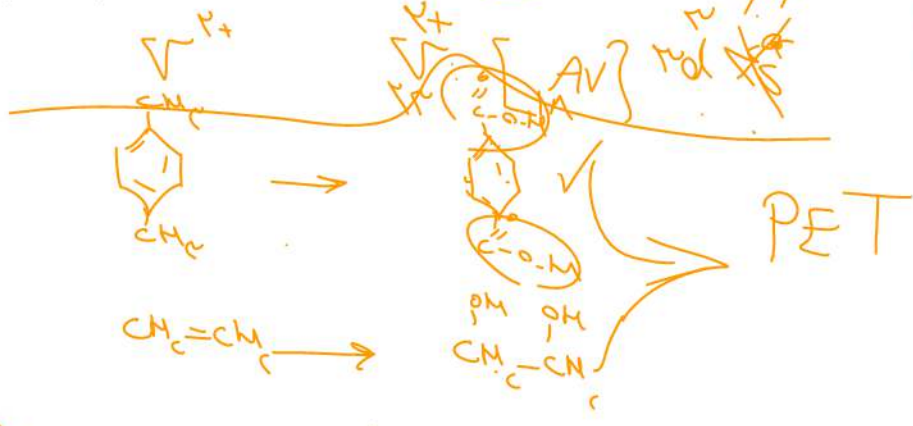
(ب) برای افزایش کارایی مبدل های کاتالیستی، گاهی سرامیک را به شکل مش (دانه) های ریز درمی آورند و کاتالیزورها را روی آن می نشانند.

(پ) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید را به طور مستقیم نمی توان، از نفت خام به دست آورد.

(ت) عدد اکسایش اکسیژن در  $OF_2$  برابر ۲- است.

(ث) در سلول سوختی نیدرژن-اکسیژن، بخش قابل جهی از انرژی الکتریکی انرژی سیمیایی تبدیل می شود.

کالوای: بیای برقی  
 استرویی



$2x + 2(-1) = 0$   
 $x = +1$



سوالات شهریور ۱۴۰۱

۱/۵ با توجه به فرمول مولکولی ترکیب زیر، به پرسش‌ها پاسخ دهید.

(a) $C_2H_4O_2$	(b) $C_6H_5SO_3^- Na^+$	(c) $NaHCO_3$	(d) $CO(NH_2)_2$
ترکیب			
فرمول مولکولی			

Handwritten notes and diagrams:  
 - Above (a):  $R-C(=O)-OH$  with  $18-14$  below it.  
 - Above (d):  $CO(NH_2)_2$  with  $NH_2$  groups circled.  
 - Below (b):  $Mg(OH)_2$  with an arrow pointing to  $NaCl$  in a circle.  
 - Below (c):  $NaHCO_3$  with  $Na^+$  and  $HCO_3^-$  ions shown.  
 - On the left:  $NaHCO_3$  and  $NaOH$  with  $NaCO_3$  below them.  
 - At the bottom:  $R-C(=O)-O^- Na^+$  and  $R-C_6H_4-SO_3^- Na^+$  structures.

۱/۲۵ غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول هیدروفلئوریک اسید در دمای معین برابر  $1.0 \times 10^{-2} mol L^{-1}$  است، با توجه به معادله یونش این اسید در آب، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

$$HF(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + F^-(aq)$$

(آ) غلظت تعادلی یون فلئورید  $[F^-]$  را با نوشتن دلیل، تعبیر کنید.

(ب) اگر ثابت یونش  $(K_a)$  اسید در این دما برابر  $6.9 \times 10^{-4} L^{-1}$  باشد، غلظت تعادلی  $[HF]$  را حساب کنید.

ICE table for  $HF \rightleftharpoons H^+ + F^-$

$[ ]_0$	2	0	0
$\Delta [ ]$	-x	x	x
$[ ]_t$	2-x	x	x

Handwritten notes:  $x = 1.0 \times 10^{-2}$  is written below the table. Arrows point from the x values to the final concentrations.

Handwritten calculations for  $K_a$ :

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]}$$

$$6.9 \times 10^{-4} = \frac{(1.0 \times 10^{-2})(1.0 \times 10^{-2})}{[HF]}$$

$$[HF] = \frac{1.0 \times 10^{-4}}{6.9 \times 10^{-4}} = 1.45 \times 10^{-1} L^{-1}$$



سوالات شهریور ۱۴۰۱

۰/۷۵	۵	<p>معادله های شیمیای موازنه نشده زیر تهیه ماده A را به دو روش نشان می دهد.</p> <p>a) <math>C_6H_6 + H_2SO_4 + NaOH \rightarrow A + X + Y</math></p> <p>b) <math>C_6H_6 + C_2H_6 + O_2 \rightarrow A + Z</math></p> <p>در این واکنش ها X و Y پسماند هستند، اما Z یک حلال صنعتی است. بر اساس اصول شیمی سبز، کدام واکنش از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد؟ چرا؟</p>
------	---	---

۱/۲۵	۶	<p>نمودارهای زیر غلظت نسبی گونه های موجود در محلول اسید های HA و HX را در دما و غلظت یکسان نشان می دهد.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>پیش از یونش</p> <p>غلظت نسبی</p> <p>HA</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>پس از یونش</p> <p>HA H<sup>+</sup> A<sup>-</sup></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>پیش از یونش</p> <p>غلظت نسبی</p> <p>HX</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>پس از یونش</p> <p>H<sup>+</sup> X<sup>-</sup></p> </div> </div> <p>آ) رسانایی الکتریکی کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟</p> <p>ب) pH کدام محلول بزرگ تر است؟ دلیل بنویسید.</p>
------	---	---

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

$pH = -\log [H^+]$

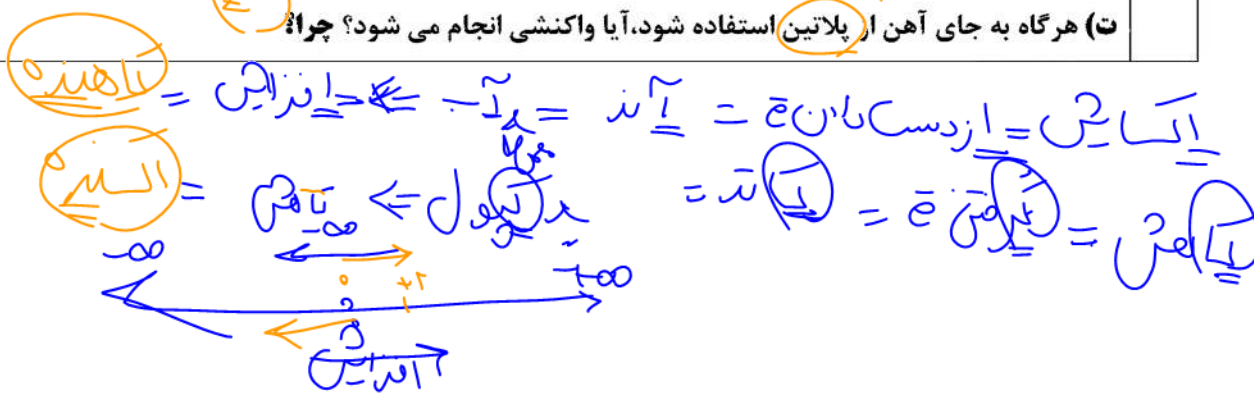


سوالات شهریور ۱۴۰۱

۱/۵ با توجه به شکل زیر که الگوی ساده ای از واکنش بین اتم های آهن ( $Fe$ ) و اکسیژن ( $O$ ) را با ساختار لایه ای نشان می دهد، به پرسش ها پاسخ دهید.

آ) کدام ساختار (۱) یا (۲) اتم آهن را نشان می دهد؟  
 ب) کدام گونه ( آهن یا اکسیژن) اکسایش یافته است؟  
 پ) کدام گونه اکسندۀ است؟ دلیل بنویسید.  
 ت) هرگاه به جای آهن از پلاتین استفاده شود، آیا واکنشی انجام می شود؟ چرا؟

*Handwritten notes:*  
 ۳- فلز چینی  
 ۲- فلز  
 ۱- آهننده  
 اکسند  
 قابل  
 کسند  
 چرا؟



۱/۲۵ با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیب های یونی، بر حسب  $\text{kJmol}^{-1}$  نشان می دهد، به پرسش ها پاسخ دهید.

کاتیون \ آنیون	$F^-$	$O^{2-}$
$Na^+$	۹۲۶	۲۰۵۲
$Mg^{2+}$	۲۹۶۵	۳۷۹۸

آ) به جای علامت سوال کدام یک از اعداد (۲۰۵۲، ۲۹۶۵، ۳۷۹۸ یا ۹۲۶) را باید قرار داد؟ دلیل بنویسید.  
 ب) نقطه ذوب  $MgF_2$  و  $MgO$  را با بیان دلیل مقایسه کنید.

*Handwritten notes:*  
 $NaF: 926$   
 $MgO > MgF_2 > Na_2O > NaF$   
 اولویت ۱: مع قدر مطلق بار یونها  
 اولویت ۲: شعاع  $\sqrt{\mu} \ll \mu$   
 بار / شعاع = بار



سوالات شهریور ۱۴۰۱

۲ ۹

دلیل هر یک از عبارات‌های زیر را بنویسید.

(آ) مولکول‌های CO در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند.

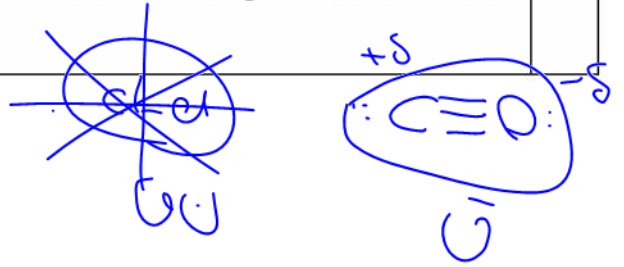
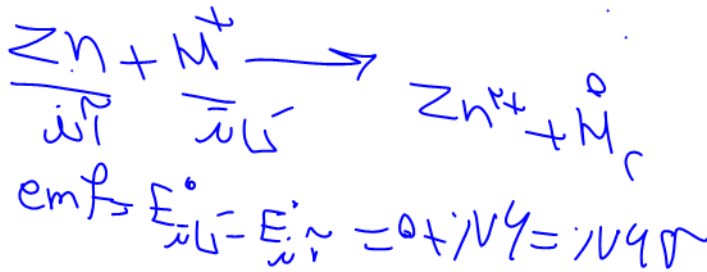
(ب) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک «CaO» می‌افزایند.

(پ) با باز یافت آلومینیم، در مقایسه با تولید آن به روش هال، می‌توان هزینه تولید آلومینیم را کاهش داد.

(ت) تیغه روی «Zn(s)» می‌تواند با محلول اسیدی «H<sup>+</sup>(aq)» واکنش دهد.

*Handwritten notes:*  $CaO$ ,  $CO$ ,  $SO_2$ ,  $H^+$ ,  $Zn(s)$ ,  $H^+(aq)$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Zn$

$E^\circ(H^+/H_2) = 0.00 \text{ V}$ ,  $E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76 \text{ V}$



۱/۲۵ ۱۰

با توجه به جدول زیر به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

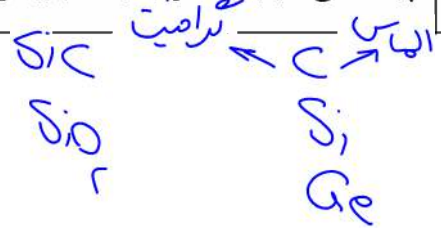
پیوند	C-C	Si-Si	Si-C
میانگین آنتالپی ( $kJmol^{-1}$ )	۳۴۸	۲۲۶	۳۱۸

(آ) در ساخت مته و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود یا سیلیسیم کربید؟ چرا؟

(ب) اگر سیلیسیم خالص، ساختاری همانند الماس داشته باشد، نقطه ذوب الماس کمتر است یا سیلیسیم؟

(پ) سختی سیلیسیم کربید (SiC) بیشتر است یا سیلیسیم؟

*Handwritten notes:*  $Si-C$ ,  $Si-Si$ ,  $C-C$ ,  $Si$ ,  $Ge$ ,  $SiC$ ,  $SiO_2$ ,  $354 \text{ kJ/mol}$



سوالات شهریور ۱۴۰۱

۱/۲۵	<p>در سامانه تعادلی <math>2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)</math> با افزایش حجم سامانه در دمای ثابت پس از برقراری تعادل جدید، هر یک از کمیت های زیر چه تغییری کرده اند؟ برای هر مورد دلیل بنویسید.</p> <p>(آ) شمار مول های <math>NO</math></p> <p>(ب) ثابت تعادل واکنش</p>	۱۱
------	---	----



۱/۷۵	<p>pH محلولی از یک نمونه شیشه پاک کن در دمای <math>25^\circ C</math> برابر با <math>10/7</math> است. <math>(\log 2 = 0/3)</math></p> <p>(آ) کاغذ pH در این محلول به چه رنگی تغییر می کند؟ چرا؟</p> <p>(ب) غلظت یون های هیدرونیوم <math>[H_3O^+]</math> و هیدروکسید <math>[OH^-]</math> را در این محلول حساب کنید.</p>	۱۲
------	---	----

$$pH = -\log [H^+] \rightarrow [H^+] = 10^{-pH} = 10^{-10/7} = 10^{-1.428} = 2 \times 10^{-11}$$

$$K_w = [H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} = 2 \times 10^{-11} \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$\Rightarrow [OH^-] = \frac{1}{2} \times 10^{-14} = 5 \times 10^{-16}$$



سوالات شهریور ۱۴۰۱

۱۳ جدول زیر برخی داده ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در دمای  $25^{\circ}C$  نشان می دهد، با توجه به آن پاسخ دهید.

$2H_2 + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O$

شماره آزمایش	شرایط آزمایش	سرعت واکنش
۱	بدون حضور کاتالیزگر	ناچیز
۲	ایجاد جرقه در مخلوط	انفجاری
۳	در حضور پودر روی	سریع
۴	در حضور توری پلاتینی	انفجاری

(آ) نقش جرقه در آزمایش (۲) را بنویسید.  
 (ب) نقش توری پلاتینی در آزمایش (۴) چیست؟  
 (پ) انرژی فعال سازی واکنش در آزمایش (۳) بیشتر است یا آزمایش (۴)؟ دلیل بنویسید.  
 (ت) در آزمایش (۱) و (۳) تغییر آنتالپی ( $\Delta H$ ) واکنش ها را با نوشتن دلیل مقایسه کنید.

آنتالیزر

۱۴ یکی از نیم واکنش های انجام شده در سلول الکترولیتی هنگام برقکافت آب به صورت زیر است:

$H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + O_2(g) + e^-$

(آ) با وارد کردن نماد الکترون ( $e^-$ ) در این نیم واکنش مشخص کنید، نیم واکنش آنودی یا کاتدی است؟  
 (ب) نیم واکنش را موازنه کنید.  
 (پ) این نیم واکنش در کدام قطب مثبت یا منفی سلول الکترولیتی انجام می شود؟





سوالات خرداد ۱۴۰۱

۱/۷۵

در هر مورد واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخنامه بنویسید.

(آ) عنصرهای دسته « $\frac{p}{d}$ » جدول دوره‌ای همگی فلزند.

(ب) سازنده اصلی برخی لوازم پلاستیکی «پلی اتن» کلو اتان است.

(پ) لیتیم اکسید ( $Li_2O$ ) در آب «اسید باز» آرنیوس بوده و کاغذ pH در این محلول «سرخ» است.

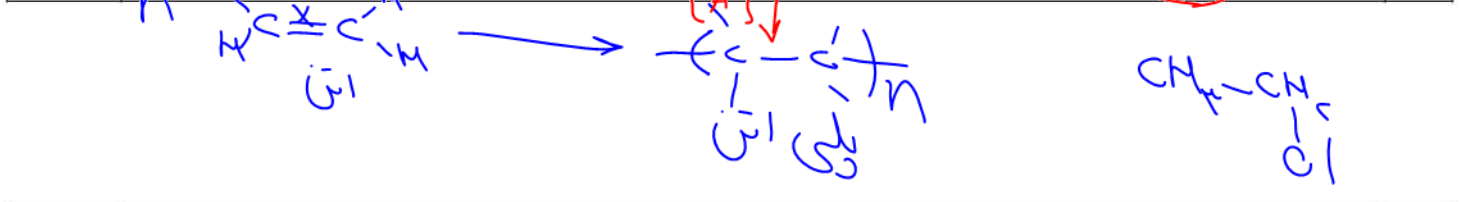
(ت) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری «فلزها» ترکیبات یونی حفظ می‌کند.

(ث) با افزایش دمای یک سامانه تعادلی، واکنش در جهت «مصرف تولید» گرما پیش می‌رود و اگر این واکنش گرماگیر باشد، ثابت تعادل «کاهش افزایش» می‌یابد.

$+Q + A \rightleftharpoons 2B$

$K = \frac{[B]^2}{[A]}$

CH3-CH2-Cl



۱/۷۵

درستی یا نادرستی هر یک از عبارات‌های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارات نادرست را بنویسید.

(آ) یک جعبه سیاه رنگ، همه طول موج‌های مرئی را بازتاب می‌کند.

(ب) مخلوط آب و روغن و صابون یک کلوئید پایدار را تشکیل می‌دهد. ✓

(پ) در مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی با ورود آمونیاک، گازهای NO و  $NO_2$  به گاز نیتروژن تبدیل می‌شوند.

(ت) شیمی‌دان‌ها برای اندازه‌گیری پتانسیل استاندارد ( $E^\circ$ ) نیم سلول‌ها، از محلول‌های الکترولیتی با غلظت ۱٪ مولار استفاده می‌کنند.

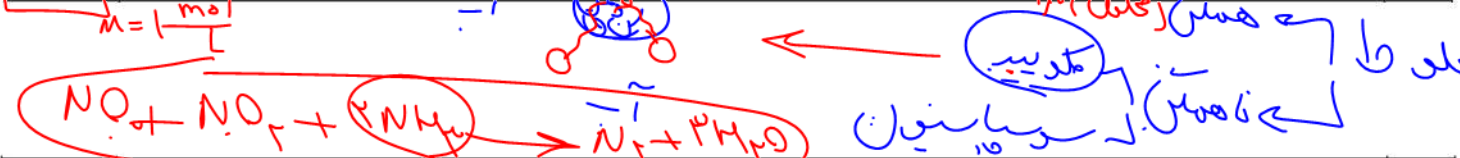
Fe Fe

$m = 1 \frac{mol}{L}$

NO + NO2 + 2NH3 -> N2 + 3H2O

غلظت ۱٪

مبدل



۰/۷۵

نقشه پتانسیل رو به رو مربوط به مولکول یک مایع است. توضیح دهید آیا با نزدیک کردن میله شیشه‌ای باردار به باریکه این مایع می‌توان آن را از راستای حرکت خود منحرف نمود؟

آبی

سرخ

سرخ

سرخ

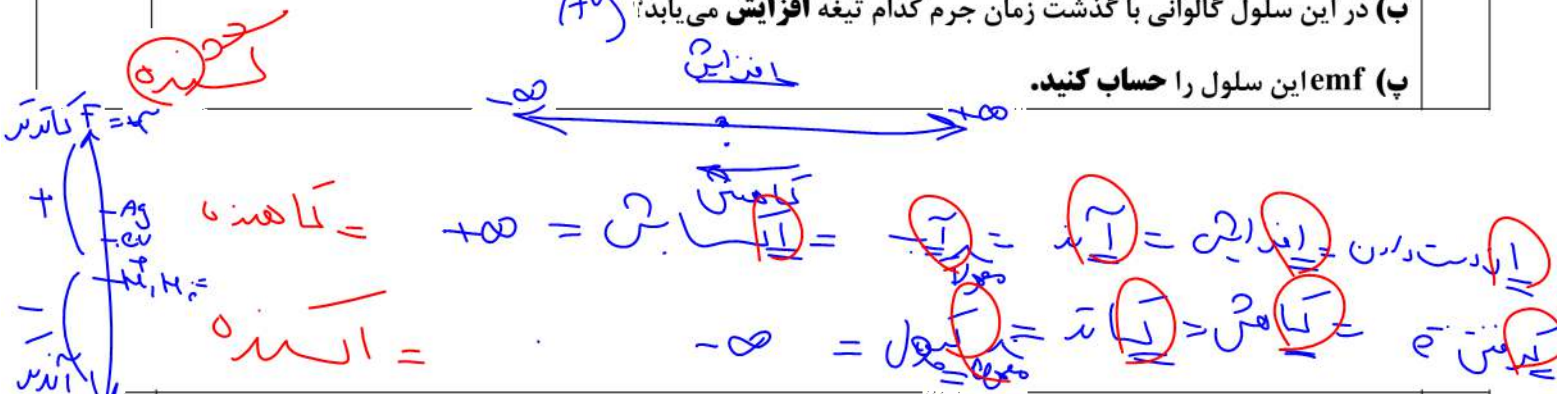
O=C=O

O=C=O

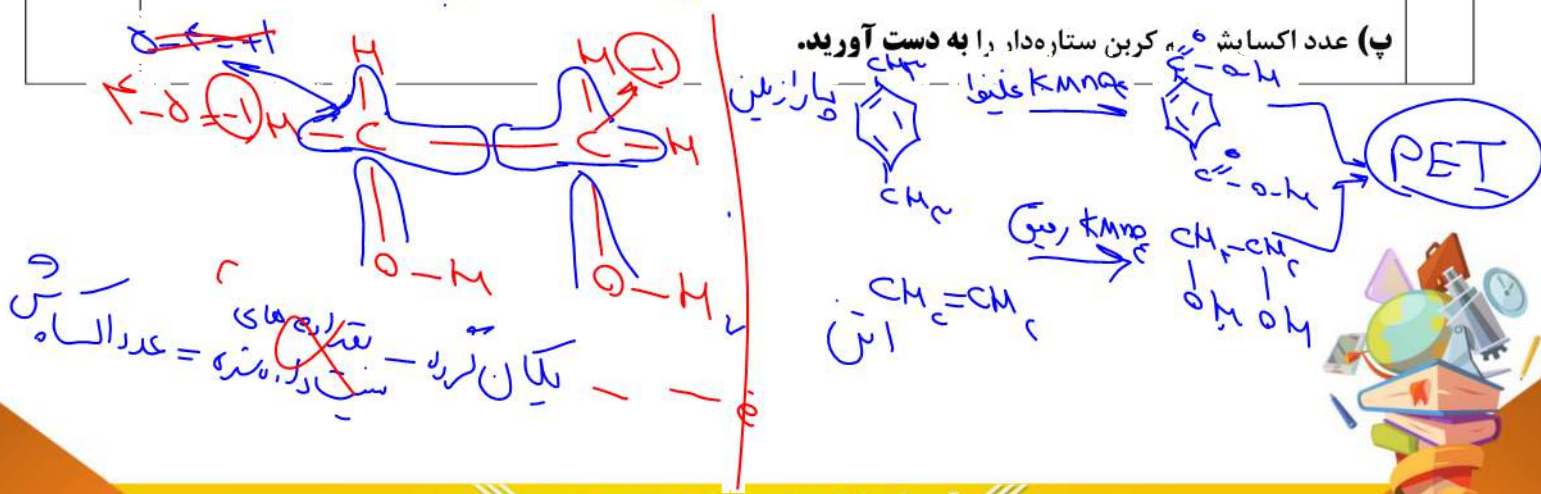
آموزش را با دبیران برند ایران تجربه کنید

۴	<p>اگر درصد یونش در محلولی از استیک اسید (CH<sub>3</sub>COOH) برابر با ۳/۲ % و غلظت یون هیدرونیوم در آن ۱۰<sup>-۲</sup> / ۹۲ مول برلیتر باشد.</p> <p>(آ) معادله یونش این اسید را بنویسید.</p> <p>(ب) غلظت محلول را محاسبه کنید.</p> <p><i>Handwritten:</i> [CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>] = ۱.۹۲ x ۱۰<sup>-۲</sup></p> <p><i>Equation:</i> CH<sub>3</sub>COOH ⇌ CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup> + H<sup>+</sup></p> <p><i>Calculation:</i> α = <math>\frac{[H^+]}{[CH_3COOH]}</math> x 100 ⇒ [CH<sub>3</sub>COOH] = ۱۹ mol</p>
---	---

۱/۲۵	<p>۵ با توجه به نیم‌واکنش‌های داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>Cu<sup>2+</sup>(aq) + 2e<sup>-</sup> → Cu(s) E° = +۰/۳۴ V      Ag<sup>+</sup>(aq) + e<sup>-</sup> → Ag(s) E° = +۰/۸۰ V</p> <p>(آ) در سلول گالوانی مس-نقره، کدام فلز نقش آند را ایفا می‌کند؟ چرا؟</p> <p>(ب) در این سلول گالوانی با گذشت زمان جرم کدام تیغه افزایش می‌یابد؟</p> <p>(پ) emf این سلول را حساب کنید.</p> <p><i>Handwritten:</i> emf = E°<sub>کاتد</sub> - E°<sub>آند</sub> = ۰.۸ - ۰.۳۴ = ۰.۴۶ V</p> <p><i>Diagram:</i> A galvanic cell diagram showing Ag/Ag<sup>+</sup> and Cu/Cu<sup>2+</sup> half-cells connected by a salt bridge and an external circuit. The Ag half-cell is the cathode (+) and the Cu half-cell is the anode (-). A voltmeter symbol is shown between them.</p>
------	--

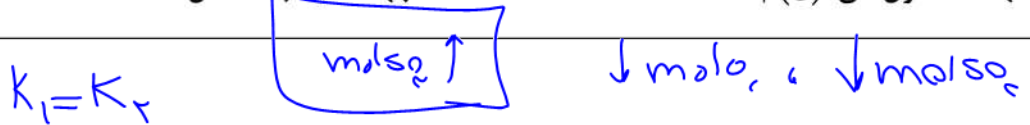


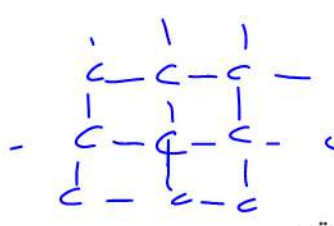
۶	<p>با توجه به واکنش زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>CH<sub>2</sub>=CH<sub>2</sub> + اکسنده → <math>\begin{matrix} H &amp; C &amp; - &amp; C &amp; H \\   &amp; &amp; &amp; &amp;   \\ OH &amp; &amp; &amp; &amp; OH \end{matrix}</math></p> <p>(آ) نام ترکیب (a) را بنویسید.</p> <p>(ب) اکسنده مناسب این واکنش چیست؟</p> <p>(پ) عدد اکسایش کربن ستاره‌دار را به دست آورید.</p> <p><i>Handwritten:</i> این است (This is) = صغای سبت - دلیج سبت - بکای لرد</p> <p><i>Handwritten:</i> ترکیب (a) استین گلیکول</p>
---	---



۱/۲۵	یون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	۷ با توجه به جدول زیر به پرسش‌ها پاسخ دهید. (آ) نسبت بار به شعاع یون $Na^+$ را حساب کنید. (ب) آنتالپی فروپاشی شبکه منیزیم فلئورید ( $MgF_2$ ) بیشتر است یا سدیم فلئورید ( $NaF$ )؟ چرا؟
	$Mg^{2+}$	۷۲	$2 / 77 \times 10^{-2}$	
	$Na^+$	۱۰۲	.....	
	$F^-$	۱۳۳	$7 / 5 \times 10^{-2}$	

۱/۲۵	۸ در سامانه تعادلی $2SO_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) + O_2(g)$ $\Delta H > 0$ حجم ظرف را در دمای ثابت از ۷ لیتر به ۲ لیتر کاهش می‌دهیم. در تعادل جدید هر یک از موارد زیر نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می‌کند؟ چرا؟
	(آ) تعداد مول‌های $SO_2(g)$ (ب) مقدار ثابت تعادل (K)

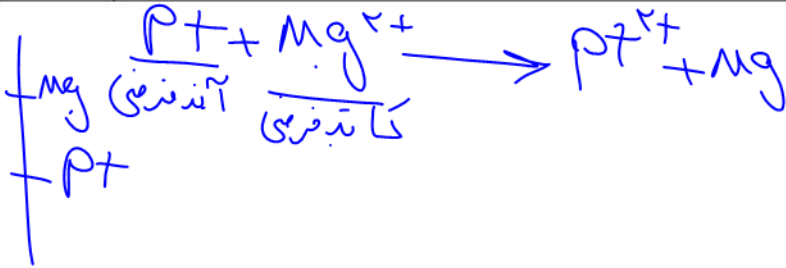


۲	۹ دلیل هر یک از عبارات‌های زیر را بنویسید. (آ) مس (II) سولفات و آب پخش نور ندارد. (ب) در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود. (پ) $NaCl$ نسبت به $CaCl_2$ گسترده‌تر به حالت مایع است. (ت) بر خلاف حل شدن نیواپیرین، نیون برای ساختن ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده نمود.
	

خلاصه نکات:
 

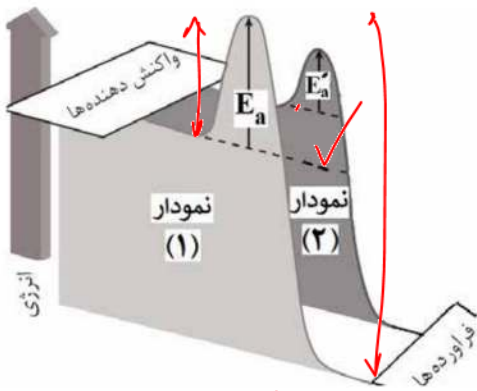
- تولید آهن:  $Fe_2O_3 + 3CO \rightarrow 2Fe + 3CO_2$
- تولید فولاد:  $Fe + C \rightarrow Fe-C$
- تولید فولاد کم کربن:  $Fe + C \rightarrow Fe-C$  (کم کربن)
- تولید فولاد پر کربن:  $Fe + C \rightarrow Fe-C$  (پر کربن)
- تولید فولاد کم کربن:  $Fe + C \rightarrow Fe-C$  (کم کربن)
- تولید فولاد پر کربن:  $Fe + C \rightarrow Fe-C$  (پر کربن)
- تولید فولاد کم کربن:  $Fe + C \rightarrow Fe-C$  (کم کربن)
- تولید فولاد پر کربن:  $Fe + C \rightarrow Fe-C$  (پر کربن)

۱/۲۵	<p>a) <math>Zn(s) + Cd^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cd(s)</math></p> <p>b) <math>Cd(s) + Pt^{2+}(aq) \rightarrow Cd^{2+}(aq) + Pt(s)</math></p> <p>c) <math>Zn(s) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow</math> انجام نمی شود</p> <p>آ گونه های اکسند و کاهنده را در واکنش « a » مشخص کنید.</p> <p>ب) آیا با قرار دادن تیغه پلاتینی (Pt) درون محلولی از یون های منیزیم (<math>Mg^{2+}</math>) واکنش انجام می شود؟ چرا؟</p>	۱۰
------	---	----

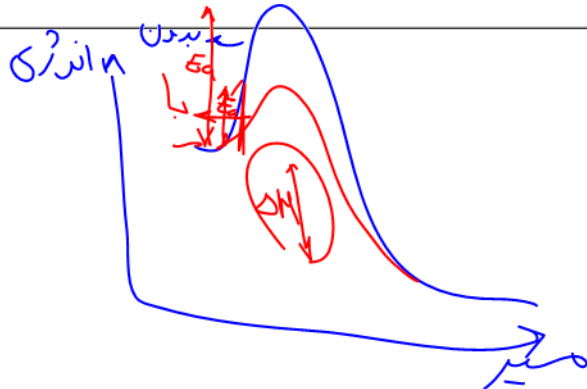


$$emf = E_{cathode} - E_{anode}$$

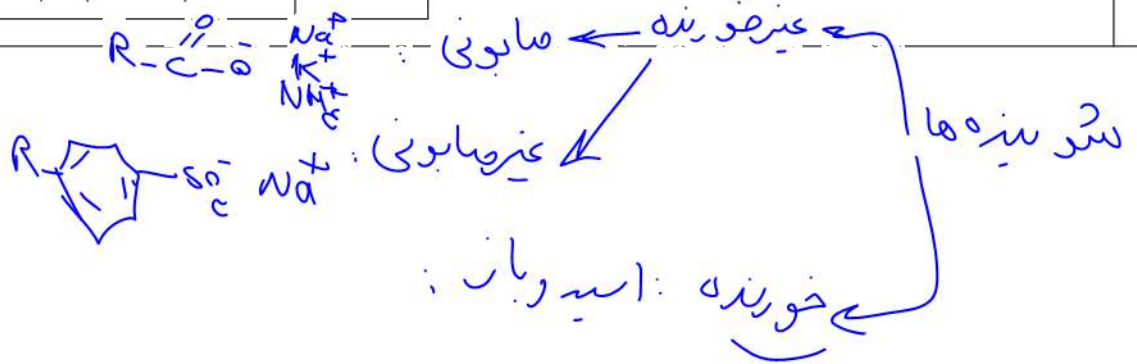
۱	<p>شکل زیر نمودار انرژی - پیشرفت یک واکنش را در حضور کاتالیزگر و بدون کاتالیزگر نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.</p> <p>آ) تعیین کنید این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟</p> <p>ب) کدام نمودار مربوط به انجام واکنش در حضور کاتالیزگر است؟ چرا؟</p>	۱۱
---	--	----



$$\Delta H = E_a - E_{a'} > 0$$



۱/۵	<p>با توجه به پاک کننده‌های داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.</p> <p>۱۲</p> <p>(آ) کدام یک پاک کننده غیر صابونی است؟</p> <p>(ب) تعیین کنید هر یک از بخش‌های «۱ و ۲» در پاک کننده (B) آب دوست است یا آب گریز؟</p> <p>(پ) برای باز کردن لوله فاضلابی که با ... چرب مسدود شده، کدام پاک کننده مناسب تر است؟ چرا؟</p>	
	پاک کننده	فرمول ساختاری پاک کننده
	A	HCl
	B	$\text{C}_{17}\text{H}_{35} - \text{COO}^- \text{Na}^+$ <p>بخش (۱) (بخش (۲))</p>
	C	NaOH
	D	$\text{C}_{12}\text{H}_{25} - \text{C}_6\text{H}_5 - \text{SO}_3^- \text{Na}^+$ <p>عبرصابونی</p>



۱	<p>۱۳</p> <p>pH محلول بازی BOH برابر ۱۳ است، غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید را در این محلول محاسبه کنید.</p>	۱۳
---	--	----

$$pM = -\log [M^+]$$

$$pM = 13 \Rightarrow [M^+] = 10^{-13}$$

$$K_w = [M^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14}$$

$$10^{-13} \times [OH^-] = 10^{-14}$$

$$[OH^-] = 10^{-1}$$



۱۴ با توجه به جدول داده شده به پرسش‌ها پاسخ دهید.

۱/۷۵	فرمول شیمیایی اسید	ثابت یونی اسید در ۲۵°C
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	بسیار بزرگ
	HNO <sub>3</sub>	بزرگ
	HCOOH	۱/۸ × ۱۰ <sup>-۴</sup>

(آ) باران اسیدی حاوی کدام اسیدها است: HNO<sub>3</sub> ، H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

(ب) در شرایط یکسان، محلول کدام اسید رسانایی الکتریکی کمتری دارد؟ چرا؟

(پ) در دمای اتاق سرعت واکنش یک قطعه نوار منیزیم (۱۰۰۱) در لیتر م (۰/۱) یار کدام اسید (HNO<sub>3</sub> یا HCOOH) بیشتر خواهد بود؟ چرا؟

↑ [H<sup>+</sup>] ← رسانایی ↑

Mg + H<sup>+</sup> → [M<sup>+</sup>]

{M<sup>+</sup>} = M<sub>0</sub> / [M<sup>+</sup>]

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

(آ) 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.

(پ) فرآورده نهایی در این سلول سوختی چیست؟

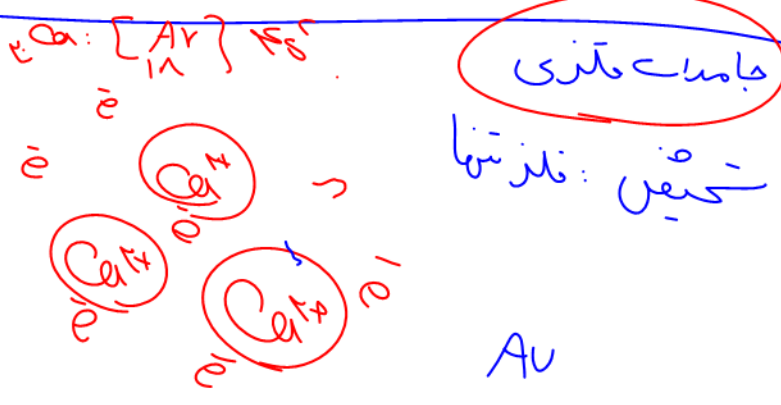
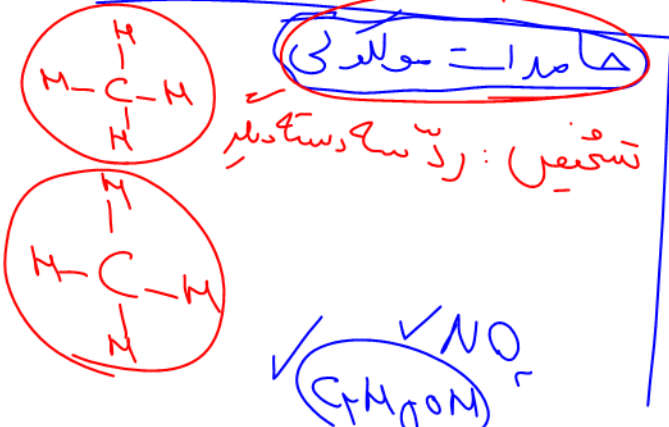
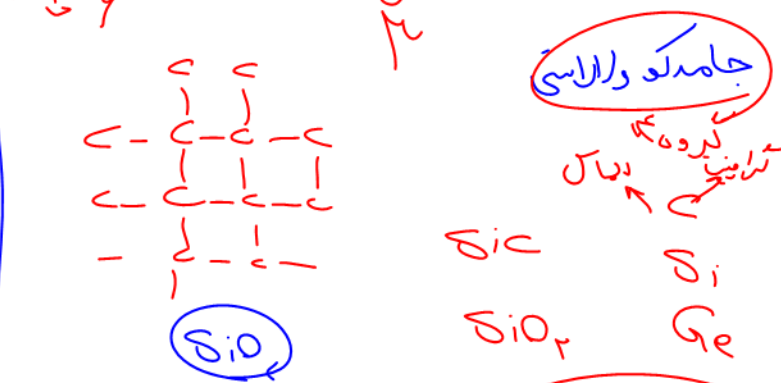
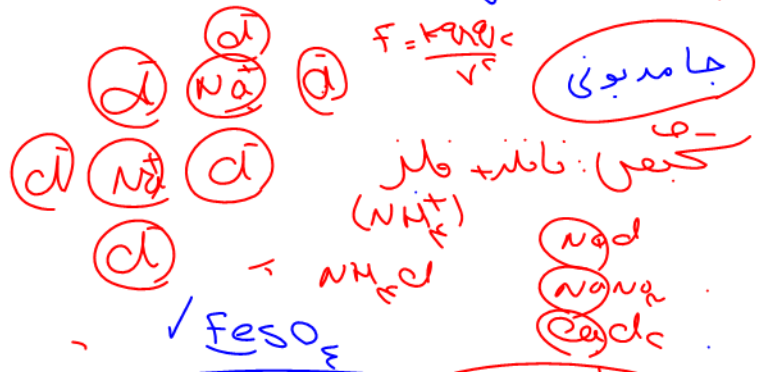
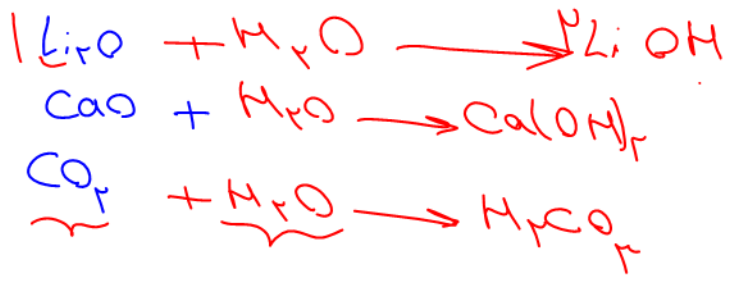
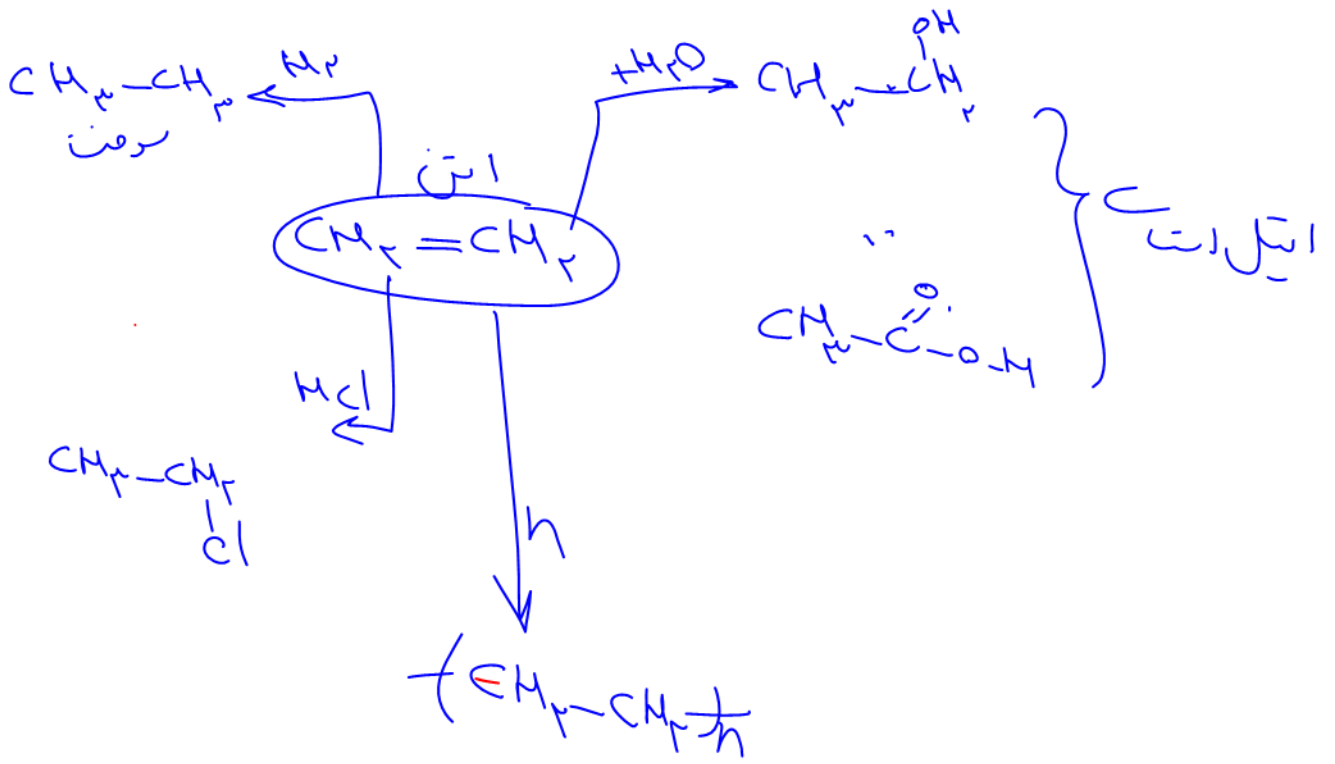
(ت) یک چالش در کاربرد این سلول سوختی را بنویسید.

H<sub>2</sub> → 2H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup> (at B)

O<sub>2</sub> + 4H<sup>+</sup> + 4e<sup>-</sup> → 2H<sub>2</sub>O (at A)

۲H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub> → ۲H<sub>2</sub>O







~~غلظت و  $Q$  را  $\leftarrow$   $S$~~

~~$\rightleftharpoons$~~  فشار و  $Q$

دما:  $Q$

زیادتر دما را کمتر است  
کمتر شده را زیاد است







