

1

فصل ۱ (۳۶ تا)

پاسخ تمرینات دوازدهم شیمی



در خدمت تدرستی

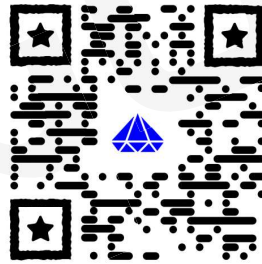
مولکول‌ها

@Hadishimi

2

پاسخ کامل تشریحی

تمرینات فصل ۱ شیمی دوازدهم



www.BaKlass.com

پاسخ‌نویسی: تیم شیمی باکلاس

3

خود را بیازمایید

۲

آ) با توجه به نمودار، جدول زیر را برای گستره سنی ۴۰ تا ۵۰ سالگی کامل کنید.

۱۳۹۰-۱۳۹۵	۱۳۶۵-۱۳۷۰	۱۳۳۰-۱۳۳۵	دوره زمانی
حدود ۱٪	حدود ۷٪	حدود ۳۰٪	درصد جمعیت

ب) در دوره زمانی ۱۳۴۵ تا ۱۳۵۰، امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان حدود چند سال است؟ **۵۰ تا ۶۰ سال**

پ) در دوره زمانی ۱۳۷۰ تا ۱۳۷۵، امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان در حدود چند سال است؟ **۶۰ تا ۷۰ سال**

4

خود را بیازمایید

۳

ت) با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است یا کاهش؟ توضیح دهید.

افزایش یافته است. به دلیل افزایش سطح آگاهی مردم، سلامت جامعه، سلامت محیط زیست، نوع تغذیه و... امید به زندگی زیاد شده است.

ث) امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم جهان در حدود چند سال است؟

۷۰ تا ۸۰ سال

5

خود را بیازمایید

۴

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

نام ماده	فرمول شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضدیخ)	$\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$	✓	✗
نمک خوراکی	NaCl	✓	✗
بنزین	C_8H_{18}	✗	✓
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	✓	×
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$	✗	✓
وازلین	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$	✗	✓

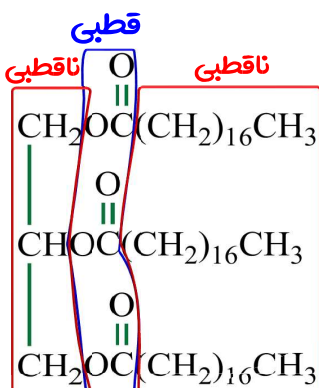
6

با هم بیندیشیم

۵

آ) کدام یک فرمول ساختاری یک اسید چرب و کدام یک فرمول ساختاری یک استر با جرم مولی زیاد را نشان می دهد؟ چرا؟

استر سنگین، زیرا عامل استری دارد و جرم مولی آن زیاد است.



ناقطبی

قطبی



اسید چرب، زیرا عامل کربوکسیل دارد و بخش هیدروکربنی (محلول در چربی) بلند است.

ب) بخش های قطبی و ناقطبی هر مولکول را مشخص کنید.

9

۶ با هم بیندیشیم

ت) هر گاه مقداری صابون مایع را در روغن بریزید و مخلوط را به هم بزنید، مخلوطی مانند شکل روبه رو به دست می آید. با توجه به این مشاهده، درباره درستی جمله زیر گفت و گو کنید.

«صابون ماده‌ای است که هم در آب و هم در چربی حل می شود.»

صابون دارای مولکول های دوبخشی است که به کمک بخش قطبی به طور عمده در آب و به کمک بخش ناقطبی به طور عمده در چربی (روغن) حل می شود. رفتاری که از مولکول هایی مانند آن انتظار می رود.

10

۷ خود را بیازمایید

محلول	کلوئید	سوسپانسیون	نوع مخلوط ویژگی
مسیر عبور نور، نامشخص	نور را پخش می کنند	نور را پخش می کنند	رفتار در برابر نور
همگن	... ناهمگن ...	ناهمگن	همگن بودن
پایدار/ ته نشین نمی شود	پایدار است / ته نشین نمی شود	ناپایدار/ ته نشین می شود	پایداری
یون ها و مولکول ها	توده های مولکولی با	ذره های ریز ماده	ذره های سازنده

۲- درباره جمله زیر گفت و گو کنید.

«رفتار کلوئیدها را می توان رفتاری بین سوسپانسیون و محلول ها در نظر گرفت.»
کلوئید همانند سوسپانسیون مخلوطی ناهمگن است و نور را پخش می کند در حالی که همانند محلول، پایدار است و ته نشین نمی شود.

11

۸ کاوش کنید

شماره بشر	۱	۲	۳
ارتفاع کف ایجاد شده (cm)	3 cm	1 cm	1 cm

(آ) از این داده‌ها چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟ **ارتفاع کف در ظرف 2 و 3، کم‌تر از ظرف 2 است.**

(ب) با توجه به معادله‌های شیمیایی زیر، توضیح دهید چرا ارتفاع کف در ظرف شماره ۲ و ۳ کمتر از ظرف شماره ۱ است؟ **زیرا صابون با Mg^{2+} و Ca^{2+} موجود در ظرف 2 و 3، رسوب می‌دهد.**

(پ) آیا قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب دریا و آب چشمه یکسان است؟ چرا؟
خیر. آب دریا حاوی مقدار چشم‌گیری از Mg^{2+} و Ca^{2+} است و این یون‌ها، با صابون رسوب تشکیل می‌دهند. تشکیل رسوب، موجب کاهش قدرت پاک‌کنندگی صابون در آب دریا می‌شود.

12

۹ خود را بیازمایید

(آ) دما چه اثری بر قدرت پاک‌کنندگی صابون دارد؟
افزایش دما، قدرت پاک‌کنندگی صابون را افزایش می‌دهد.

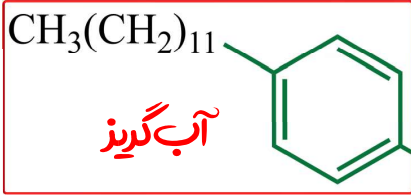
(ب) قدرت پاک‌کنندگی صابون با افزودن آنزیم چه تغییری می‌کند؟ **بسیار افزایش می‌یابد**

(پ) آیا میزان چسبندگی لکه‌های چربی روی پارچه‌های گوناگون یکسان است؟ از کدام داده جدول چنین نتیجه‌ای به دست می‌آید؟ **خیر، چسبندگی پارچه‌های پلی‌استری، از نخی بیشتر است که از داده‌های سطر 3 و 4 استنتاج شده است.**

13

خود را بیازمایید

۱۱



آ) بخش‌های آب دوست و آب‌گریز آن را مشخص کنید.

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

شباهت: همانند صابون دارای یک بخش قطبی و یک بخش ناقطبی است.

تفاوت: در بخش ناقطبی افزون‌بر زنجیر هیدروکربنی، دارای حلقه بتزنی است. در بخش

قطبی به جای $\text{COO}^- \text{Na}^+$ ، دارای $\text{SO}_3^- \text{Na}^+$ است.

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

همانند صابون دارای مولکول‌های دو بخشی است، از سر قطبی در آب و از سر ناقطبی با

مولکول‌های چربی در ارتباط است. به این ترتیب می‌تواند همانند پلی میان مولکول‌های

آب و چربی عمل کند. روندی که به تدریج لکه‌های چربی را می‌زداید.





14

با هم بیندیشیم

۱۲

۱- با توجه به تغییر رنگ کاغذ pH، در هر یک از شکل‌های زیر مشخص کنید که هر

پاک‌کننده چه خاصیتی دارد؟

نام ماده	محلول بی‌رنگ جوهر نمک (HCl)	سرکه سفید (CH_3COOH)	محلول بی‌رنگ سود (NaOH)	صابون
شکل				
خاصیت	اسیدی (کاغذ PH قرمز)	بازی (کاغذ PH آبی)		

15

۱۳ با هم بیندیشیم

۲- آ) توضیح دهید چرا از این پودر برای باز کردن لوله‌ها و مسیرهایی استفاده می‌شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی‌ها بسته شده‌اند؟ **این مخلوط خاصیت بازی دارد که در واکنش با چربی‌ها، صابون تولید می‌کند. موادی که در آب حل شده و خود یک پاک‌کننده هستند.**
 ب) از آنجا که واکنش این مخلوط با آب گرماده است، توضیح دهید این ویژگی چه اثری بر قدرت پاک‌کنندگی آن دارد؟ **واکنش گرماده است و با افزایش دما قدرت پاک‌کنندگی افزایش می‌یابد. افزایش دما سبب ذوب شدن چربی نیز می‌شود. پس شناور شده و سسته می‌شود.**
 پ) تولید گاز چگونه قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد؟ توضیح دهید. **افزون بر تولید پاک‌کننده و افزایش دما، تولید گاز در این واکنش با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی بازکردن مجاری را تسهیل می‌کند. به عبارت دیگر هنگام عبور از لابه‌لای مواد، خلل و فرج ایجاد می‌کند و آن‌ها را سست‌تر می‌کند.**

16

۱۴ با هم بیندیشیم

۱- آ) کدام محلول‌ها خاصیت اسیدی و کدام‌ها خاصیت بازی دارند؟ **2 و 3 اسیدی 1 و 4 بازی**
 ب) خاصیت اسیدی محلول‌های ۲ و ۳ را به کدام یون نسبت می‌دهید؟ چرا؟ **$H^+(aq)$ ، زیرا در هر دو محلول، غلظت این یون بیش‌تر است.**
 پ) خاصیت بازی محلول‌های ۱ و ۴ را به کدام یون نسبت می‌دهید؟ چرا؟ **$OH^-(aq)$ ، زیرا در هر دو محلول، غلظت این یون بیش‌تر است.**
 ۲- یافته‌هایی از این دست به آرنیوس کمک کرد تا مدلی برای اسید و باز ارائه کند. اگر اساس مدل آرنیوس افزایش غلظت یون‌های $H^+(aq)$ یا $OH^-(aq)$ باشد، اسید و باز آرنیوس را تعریف کنید. **اسید آرنیوس در آب باعث افزایش غلظت یون هیدرونیوم و باز آرنیوس در آب باعث افزایش غلظت یون هیدروکسید می‌شود.**

17

۱۵ با هم بیندیشیم

۳- در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، عبارت داده شده را کامل کنید.

(آ) گاز هیدروژن کلرید یک ~~اسید~~ ~~باز~~ آرنیوس به شمار می رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ~~هیدرونیوم~~ ~~هیدروکسید~~ می شود.

(ب) سدیم هیدروکسید جامد یک ~~اسید~~ ~~باز~~ آرنیوس به شمار می رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ~~هیدرونیوم~~ ~~هیدروکسید~~ می شود.

18

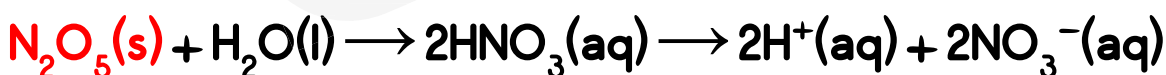
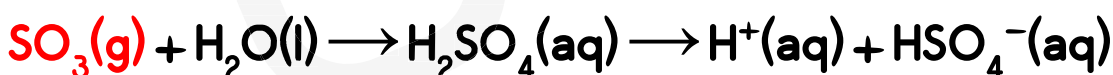
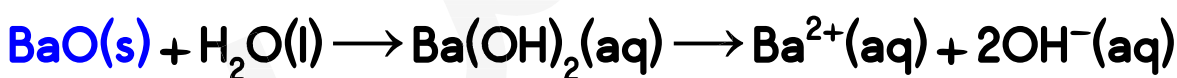
۱۶ خود را بیازمایید

(آ) برخی اکسیدها با آب واکنش می دهند. با توجه به شکل زیر مشخص کنید اکسیدی که وارد آب می شود، اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟

SO_3 و N_2O_5 اسید آرنیوس هستند. زیرا در آب باعث افزایش غلظت H^+ می شوند.

BaO و Li_2O باز آرنیوس هستند. زیرا در آب باعث افزایش غلظت OH^- می شوند.

(ب) معادله شیمیایی واکنش هر یک از این اکسیدها را با آب بنویسید و موازنه کنید.



19

۱۶ خود را بیازمایید

پ) جدول زیر را کامل کنید.

رنگ کاغذ pH در محلول	نوع اکسید		فرمول شیمیایی	نام ترکیب شیمیایی
	بازی	اسیدی		
قرمز		اسیدی	SO ₃	گوگرد تری اکسید
قرمز		اسیدی	CO ₂	کربن دی اکسید
آبی	بازی		CaO	کلسیم اکسید
آبی	بازی		Na ₂ O	سدیم اکسید

20

۱۷ خود را بیازمایید

۱- با توجه به شکل بالا معادله انحلال یونی سدیم کلرید را بنویسید.



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



21

۱۸ با هم بیندیشیم

۱- معادله یونش را برای اسیدهای تک پروتون دار HCl(aq) و HF(aq) در آب بنویسید.



۲- آ) کدام اسید به طور کامل و کدام یک به طور جزئی یونیده شده است؟

HX یونش کامل و HA یونش جزئی

ب) کدام نمودار را می توان به هیدروکلریک اسید و کدام نمودار را می توان به هیدروفلوئوریک

اسید نسبت داد؟ چرا؟ **نمودار سمت راست، انحلال HCl. زیرا کامل یونیده شده است.**

نمودار سمت چپ، انحلال HF. زیرا کامل یونیده نشده است.

۳- آ) پیش بینی کنید درجه یونش برای HCl در محلول هیدروکلریک اسید چند است؟ چرا؟

زیرا اسید قوی است و مولکول های آن، تقریباً کامل یونیده می شوند. در واقع صورت و مخرج

کسر، تقریباً یکسان است.

$$\alpha_{\text{HCl}} \cong 1$$

22

۱۹ با هم بیندیشیم

۳- ب) اگر در محلول هیدروفلوئوریک اسید از هزار مولکول حل شده در دمای اتاق تنها ۲۴

مولکول یونیده شود، درجه و درصد یونش آن را حساب کنید.

$$\alpha = \frac{24}{1000} = 0/024$$

$$\alpha_{\%} = 2/4\%$$

23

۱۹ خود را بیازمایید

۱- نیتریک اسید، یک اسید قوی است. در محلول ۰/۲ مولار این اسید، غلظت یون‌های هیدرونیوم و نیترات را با دلیل پیش‌بینی کنید.

چون نیتریک اسید یک اسید قوی است، پس در محلول به‌طور کامل یونیده شده و همه مولکول‌های آن به یون تبدیل می‌شوند. پس:
 $[H^+] = [NO_3^-] = 0/2 \text{ mol.L}^{-1}$

۲- اگر در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید (CH_3COOH)، غلظت یون هیدرونیوم برابر با $1/35 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ باشد:

(آ) معادله یونش استیک اسید را بنویسید.
 $CH_3COOH(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

(ب) درصد یونش آن را حساب کنید.
 $\alpha = \frac{1/35 \times 10^{-3}}{10^{-1}} \times 10^2 = 1/35\%$

24

۲۰ کاوش کنید

۳- با بشر ۱۰۰ میلی لیتری، از محتویات ظرف (۱) بردارید و به ظرف (۲) بریزید، هم‌زمان با بشر ۵۰ میلی لیتری از محتویات ظرف (۲) بردارید (ظرف خالی) و به ظرف (۱) بریزید. محتویات کدام ظرف را می‌توان به عنوان فراورده در نظر گرفت؟ چرا؟

ظرف ۲، زیرا مقدار آن، افزایش یافته است.

۴- جابه‌جایی محتویات دو ظرف را با همین روند ادامه دهید اما پیش از اینکه هر بار به ظرف دیگر منتقل کنید نخست آنها را در دو استوانه مدرج بریزید و پس از مقایسه حجم آنها، محلول‌ها را با استوانه مدرج جابه‌جا کنید (دلیل این عمل را توضیح دهید).

با این کار متوجه می‌شویم که به‌مرور، حجم (مجاز از غلظت) محلول ظرف آگاهش یافته و حجم محلول ظرف ۲ افزایش می‌یابد (تا جایی که غلظت هر دو ظرف، ثابت شود)

۲۱ کاوش کنید

۶- درباره درستی نتیجه زیر گفت و گو کنید.

«در یک واکنش برگشت پذیر که هم زمان واکنش های رفت و برگشت به طور پیوسته

انجام می شوند، سرانجام مقدار واکنش دهنده ها و فراورده ها ثابت می ماند».

این ویژگی تنها هنگامی رخ می دهد که سرعت واکنش رفت با برگشت برابر شود زیرا در این شرایط، هر مقداری از فراورده ها که در واحد زمان تولید می شود، هم زمان به همان مقدار از آن ها مصرف می شود. برای واکنش دهنده ها نیز چنین است.

۲۲ با هم بیندیشیم

$K = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]}$	غلظت تعادلی گونه های شرکت کننده (مول بر لیتر)			شماره محلول
	$[H^+]$	$[F^-]$	$[HF]$	
$5/89 \times 10^{-4}$	$1/75 \times 10^{-2}$	$1/75 \times 10^{-2}$	0/52	۱
$5/91 \times 10^{-4}$	$1/31 \times 10^{-2}$	$1/31 \times 10^{-2}$	0/29	۲
$5/90 \times 10^{-4}$	$2/43 \times 10^{-2}$	$2/43 \times 10^{-2}$	1/0	۳

آ) توضیح دهید چرا در هر سه محلول $[H^+] = [F^-]$ است؟

زیرا به ازای هر مولکول HF که یونیده می شود، ۱ یون $F^-(aq)$ و ۱ یون $H^+(aq)$ تولید می شود.

ب) کسر داده شده در ستون آخر را عبارت ثابت تعادل می نامند و با K نمایش می دهند.

مقدار K را حساب کرده و جاهای خالی را پر کنید.

27

۲۲

با هم بیندیشیم

پ) توضیح دهید آیا نتیجه گیری زیر درست است؟

«K برای یک واکنش تعادلی در دمای معین، مقداری ثابت است.»

این یافته‌های تجربی نشان می‌دهد در یک دمای معینی برای هر سامانه تعادلی، فقط یک مقدار ثابت برای K وجود دارد.

ت) آیا ثابت تعادل در دمای ثابت به مقدار آغازی واکنش دهنده‌ها بستگی دارد؟ توضیح دهید. خیر، زیرا مطابق جدول، با انحلال مقادیر متفاوت از HF در آب و ایجاد یک سامانه تعادلی، برای K، تنها یک مقدار در دمای اتاق (دمای ثابت) به دست آمده است.

28

۲۳

با هم بیندیشیم

۲- اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم در محلول استیک اسید در دمای معین برابر با $6 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ باشد:

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

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

ب) اگر غلظت تعادلی استیک اسید در این محلول برابر با $2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، ثابت تعادل را

در این دما حساب کنید.

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]} = \frac{(6 \times 10^{-4})(6 \times 10^{-4})}{2 \times 10^{-2}} = 1.8 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

29

۲۴ خود را بیازمایید

۱- این شکل‌ها واکنش دو قطعه نوار منیزیم یکسان را با محلول دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان نشان می‌دهند.

آ) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟ **ظرف آ، زیرا تولید حباب‌های H_2 آشکارتر است.**

ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیشتر است؟ چرا؟

آ، زیرا هر چه غلظت واکنش دهنده‌ها (H^+) بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است.

پ) اگر ثابت یونش یک اسید، K_{a1} و دیگری K_{a2} باشد، ثابت یونش این دو اسید را با

یکدیگر مقایسه کنید و پاسخ خود را توضیح دهید.

یونش آن بزرگ‌تر خواهد بود. $K_{a1} > K_{a2}$ ، زیرا در شرایط یکسان، هر چه غلظت H^+ در محلول یک اسید بیشتر باشد، ثابت یونش آن بزرگ‌تر خواهد بود.

30

۲۴ خود را بیازمایید

۲- باران اسیدی حاوی نیتریک اسید و سولفوریک اسید است در حالی که باران معمولی حاوی کربنیک اسید است. با مراجعه به جدول توضیح دهید در کدام باران غلظت یون هیدرونیوم بیشتر است؟ چرا؟ ثابت یونش کربنیک اسید را $4/5 \times 10^{-7}$ در نظر بگیرید.

نیتریک اسید و سولفوریک اسید، اسید قوی هستند (به دلیل ثابت یونش بزرگ و بسیار بزرگ

مطابق جدول ۱) در حالی که کربنیک اسید به دلیل ثابت یونش بسیار کوچک، یک اسید

ضعیف است. به همین دلیل غلظت یون هیدرونیوم در باران اسیدی، بیشتر از باران

معمولی است.

31

۲۴ پیوند با ریاضی

۱- (آ) با توجه به رابطه بالا، جاهای خالی زیر را پر کنید. $\log 2 = 0/30 \rightarrow 2 = 10^{0/3}$

$\log 3 = 0/48 \rightarrow 3 = 10^{0/48}$ $\log 7 = 0/85 \rightarrow 7 = 10^{0/85}$

ب) با استفاده از لگاریتم‌های بالا، بنویسید در هر مورد زیر به جای ؟ چه عددی باید قرار گیرد؟

$$\log 21 = ?$$

$$\log 0/8 = ?$$

$$\log ? = 1/85$$

$$\log 21 = \log(3 \times 7) = \log 3 + \log 7 = 0/48 + 0/75 = 1/23$$

$$\log 0/8 = \log(0/1 \times 8) = \log 10^{-1} + \log 2^3 = -1 + 3(0/3) = -0/1$$

$$\log ? = 1/85 = 1 + 0/85 = \log 10 + \log 7 = \log(10 \times 7) = \log 70$$

32

۲۵ پیوند با ریاضی

[H ⁺]	pH	خاصیت محلول
3×10^{-9}	8/52	بازی
10^{-4}	4	اسیدی
$1/8 \times 10^{-2}$	1/74	اسیدی

۳- دانش آموزی مطابق روند زیر غلظت یون هیدرونیوم را برای شیر ترش شده با $\text{pH} = 2/7$ به درستی حساب کرده است. در این روند هر یک از جاهای خالی را با عدد مناسب پر کنید.

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] \rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \xrightarrow{\text{pH}=2/7} [\text{H}^+] = 10^{-2/7} = 10^{0/3} \times 10^{-3} = \dots$$

$$2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

33

۲۵ پیوند با ریاضی

۴- جدول زیر را کامل کنید.

$[H^+]$	pH	خاصیت محلول
$7 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$	۲/۱۵ اسیدی
$۳/۶ \times ۱۰^{-۴}$ 3/44 اسیدی
$4 \times 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$	۱۱/۴	بازی
..... 1 mol.L⁻¹	۰ اسیدی

34

۲۶ با هم بیندیشیم

۱- (آ) غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید را در دمای اتاق برای آب خالص حساب کنید.

(ب) pH آب خالص و محلول های خنثی^۱ را در دمای ۲۵°C حساب کنید. $[H^+] = [OH^-]$

$$[H^+][OH^-] = 10^{-14} \text{ M}^2 \text{ (دمای اتاق)} \rightarrow [H^+]^2 = 10^{-14} \rightarrow [H^+] = [OH^-] = 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$PH = -\log[H^+] = -\log 10^{-7} = 7$$

۲- (آ) کدام یک از مواد افزوده شده اسید آرنیوس است؟ چرا؟ **2، زیرا $[H^+]$ افزایش یافته است**

(ب) غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید را در محلول بازی با یکدیگر مقایسه کنید.

در همه محلول های بازی، $[OH^-] > [H^+]$

(پ) آیا می توان گفت در محلول های اسیدی، یون هیدروکسید وجود ندارد؟ توضیح دهید.

در هر دو محلول اسیدی و بازی، H^+ و OH^- داریم. اسیدی $[OH^-] < [H^+]$ بازی $[OH^-] > [H^+]$

35

با هم بیندیشیم

۲۷

$$[H^+] = 10^0 = 1M$$

$$[H^+] = 10^{-7} M$$

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



$$[OH^-] = 10^{-14} M$$

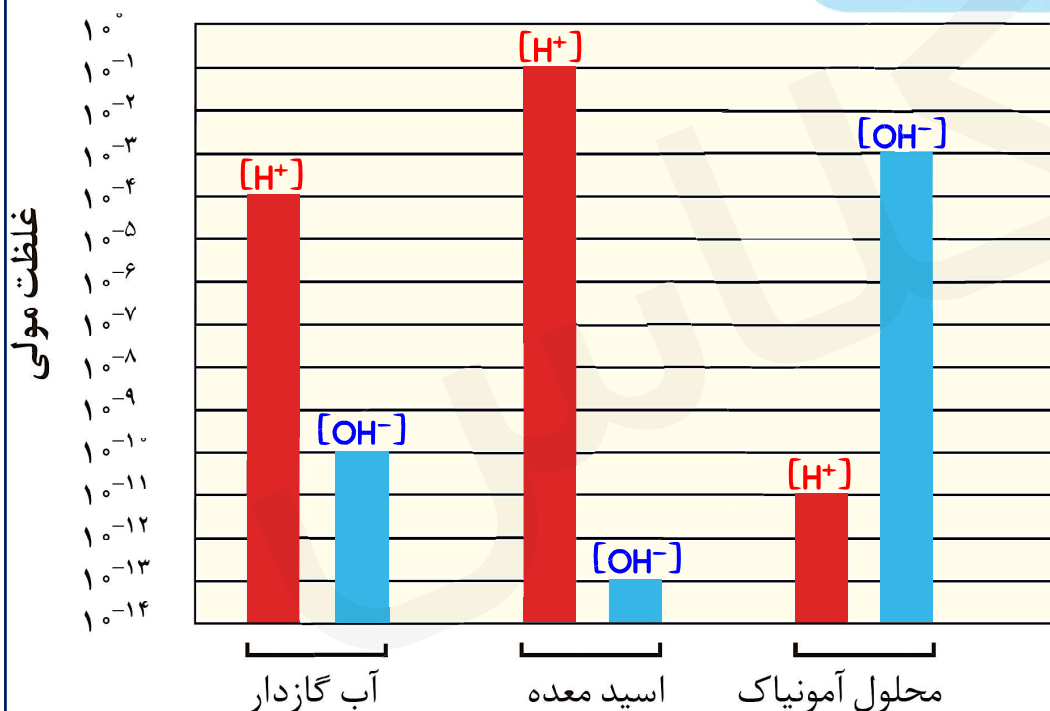
$$[OH^-] = 10^{-7} M$$

$$[OH^-] = 10^0 = 1M$$

36

با هم بیندیشیم

۲۷



37

۲۸ خود را بیازمایید

۱- در دما و غلظت یکسان، pH کدام محلول زیر کمتر است؟ چرا؟
PH محلول HCl کم تر است. زیرا در شرایط یکسان، $[H^+]$ محلول آن بیش تر است.

نام محلول	غلظت محلول	$[H^+]$	$[OH^-]$	pH	درصد یونش
هیدروکلریک اسید	۰/۰۰۴	۰/۰۰۴	$2/5 \times 10^{-12}$	2/4	100%
هیدروفلوئوریک اسید	۰/۰۰۴	10^{-4}	10^{-10}	4	۲/۵
نیتریک اسید	2×10^{-4}	2×10^{-4}	5×10^{-11}	۳/۷	100%
نمونه‌ای از آب یک دریاچه		3×10^{-9}	$3/3 \times 10^{-6}$	۸/۵۲	

38

۲۹ خود را بیازمایید

۱) کدام محلول نشان دهنده باز ضعیف‌تری است؟ چرا؟

۲، یون‌های کم‌تری دارد و لامپ کم‌تر روشن شده است.

ب) پیش‌بینی کنید کدام محلول می‌تواند به عنوان لوله بازکن استفاده شود؟ چرا؟

ا، بازی قوی است که می‌تواند در واکنشی گرماده با مواد موجود در لوله، سریع‌تر واکنش دهد.

۲- اگر در 10° میلی‌لیتر از یک محلول، $2/0^{\circ}$ مول از پتاسیم هیدروکسید وجود داشته باشد:

۱) غلظت یون هیدروکسید را در این محلول حساب کنید.

$$[KOH] = [K^+] = [OH^-] = \frac{0/02 \text{ mol}}{0/1 \text{ L}} = 0/2 \text{ mol.L}^{-1} \xrightarrow{[H^+][OH^-] = 10^{-14}} [H^+] = 5 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

ب) حساب کنید pH سنج دیجیتال چه عددی را برای این محلول نشان می‌دهد؟

$$PH = -\log[H^+] = -\log(5 \times 10^{-14}) = -(\log 5 + \log 10^{-14}) = -(0/7 - 14) = -(-13/3) = 13/3$$

۳۲ خود را بیازمایید

۱- pH شیره معده را حساب کنید (غلظت یون هیدرونیوم در آن حدود $3 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$ است).

$$PH = -\log[H^+] = -\log(3 \times 10^{-2}) = -(\log 3 + \log 10^{-2}) = -(0.48 - 2) = -(-1.52) = 1.52$$

۲- در زمان استراحت، pH معده برابر با $3/7$ است. غلظت یون هیدرونیوم را در این حالت

$$[H^+] = 10^{-PH} = 10^{-3/7} = 10^{-4} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

حساب کنید.

۳- با توجه به ویژگی و کاربرد سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) مطابق جدول بالا:

آ) پیش بینی کنید که محلول سدیم هیدروژن کربنات در آب چه خاصیتی دارد؟ چرا؟
چون سدیم هیدروژن کربنات (جوش شیرین) برای خنثی کردن بخشی از اسید معده به کار می رود، پس باید دارای خاصیت بازی باشد.

ب) توضیح دهید چرا برای افزایش قدرت پاک کردن چربی ها، به شوینده ها جوش شیرین می افزایند؟
جوش شیرین با افزایش خاصیت بازی شوینده ها، قدرت پاک کردن چربی را افزایش می دهد.

۳۳ تمرین های دوره ای

۱- برای هر یک از موارد زیر دلیلی بیاورید.

آ) اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می روند.

ثابت یونش کوچک، نشان دهنده میزان یونش کم و غلظت کم یون ها در محلول است.

ب) اغلب اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف هستند.

اغلب اسیدهای شناخته شده (آلی و معدنی) ضعیف هستند. به طوری که مصرف خوراکی ها

و داروها و هم چنین استفاده از بسیاری پاک کننده های گوناگون، این ویژگی را تأیید می کند.

پ) در محلول 0.1 mol L^{-1} مولار نیتریک اسید در دمای اتاق، $[NO_3^-] = 0.1$ است.

HNO_3 یک اسید قوی است و به ازای یونش هر HNO_3 ، یک آنیون و یک کاتیون تولید می شود.

پس غلظت اسید، کاتیون و آنیون با هم برابر است.
 $[HNO_3] = [NO_3^-] = [H^+]$

ت) در محلول 0.1 mol L^{-1} مولار فورمیک اسید، $[HCOOH] > [H^+]$ است.

$HCOOH$ اسیدی ضعیف است و به طور جزئی یونیده می شود. پس $[HCOOH] > [H^+]$

41

۳۳ تمرین های دوره ای

۲- کاغذ pH بر اثر آغشته شدن به نمونه ای از یک محلول، به رنگ سرخ در می آید. همچنین رسانایی الکتریکی این محلول در شرایط یکسان به طور آشکاری از محلول آبی سدیم کلرید کمتر است. این محلول محتوی کدام ماده حل شونده می تواند باشد؟ توضیح دهید.



چون کاغذ PH سرخ می شود، پس ماده حل شونده خاصیت اسیدی دارد و چون رسانایی آن از NaCl کم تر است، پس الکترولیت ضعیف محسوب می شود و باید اسید ضعیف باشد. در بین مواد فوق، فقط HCOOH اسید ضعیف است و ویژگی مورد نظر را دارد.

NH_3 : باز ضعیف و الکترولیت ضعیف KOH : باز قوی و الکترولیت قوی

HCOOH : اسید ضعیف و الکترولیت ضعیف HCl : اسید قوی و الکترولیت قوی

CH_3OH : غیرالکترولیت است و یون تولید نمی کند

42

۳۳ تمرین های دوره ای

۳- در دما و غلظت یکسان، هر یک از شکل های زیر به کدام یک از محلول ها تعلق دارد؟ چرا؟

ا) محلول استیک اسید ($K_a = 1/8 \times 10^{-5}$). براساس مقدار K_a ، محلول 3 با HBr، محلول 2 با

ب) محلول هیدروبرمیک اسید (K_a بسیار بزرگ). CH_3COOH و محلول 1 با HCN هم خوانی دارد. زیرا

پ) محلول هیدروسیانیک اسید ($K_a = 4/9 \times 10^{-10}$). برای اسیدهای تک پروتون دار هر چه غلظت H^+

بیش تر باشد، K_a بزرگ تر است.

۴- رنگ گل ادریسی به میزان اسیدی بودن خاک بستگی دارد. این گل در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم آن

$2 \times 10^{-5} \text{ molL}^{-1}$ است به رنگ آبی اما در خاک دیگری که غلظت یون هیدرونیوم $4 \times 10^{-9} \text{ molL}^{-1}$ است به رنگ

سرخ شکوفا می شود. pH این دو نوع خاک را حساب کنید.

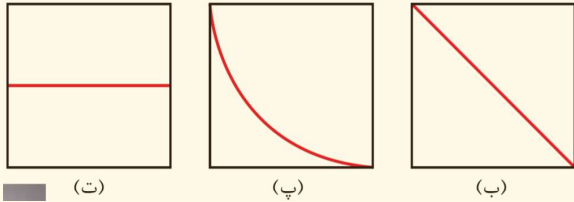
$$\text{PH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(2 \times 10^{-5}) = -(\log 2 + \log 10^{-5}) = -(0/3 - 5) = -(-4/7) = 4/7 \text{ اسیدی}$$

$$\text{PH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(4 \times 10^{-9}) = -(\log 2^2 + \log 10^{-9}) = -(0/6 - 9) = -(-8/4) = 8/4 \text{ بازی}$$

43

۳۴ تمرین های دوره ای

۵- دانش آموزی برای نشان دادن ارتباط بین حاصل ضرب غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید با حجم محلول، شکل های ب تا ت را پیشنهاد داده است. کدام یک از این شکل ها ارتباط بین کمیت های داده شده را به



درستی نشان می دهد؟ **دردمای ثابت، حاصل $[H^+][OH^-]$ مقداری ثابت است و با تغییر حجم نیز این حاصل ضرب ثابت است. پس نمودار ثابت $[H^+][OH^-]$ درست است.**

۶- در نمونه ای از عصاره گوجه فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-6} برابر غلظت یون هیدروکسید است. pH آن را حساب کنید و در جای خالی بنویسید.

$$\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 4 \times 10^6 \rightarrow [H^+] = 4 \times 10^6 [OH^-] \xrightarrow{[H^+][OH^-] = 10^{-14}} 4 \times 10^6 [OH^-][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow$$

$$[OH^-]^2 = 25 \times 10^{-22} \rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$PH = -\log[H^+] = -\log(2 \times 10^{-4}) = -(\log 2 + \log 10^{-4}) = -(0.3 - 4) = -(-3.7) = 3.7 \text{ اسیدی}$$

44

۳۵ تمرین های دوره ای

۷- pH یک نمونه از آب سیب برابر با ۴/۷ است. نسبت غلظت یون های هیدرونیوم به یون های هیدروکسید را در

این نمونه حساب کنید.

$$[H^+] = 10^{-PH} = 10^{-4.7} = 10^{-5} \times 10^{0.3} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \xrightarrow{[H^+][OH^-] = 10^{-14}}$$

$$2 \times 10^{-5} [OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow \frac{[H^+]}{[OH^-]} = \frac{2 \times 10^{-5}}{5 \times 10^{-10}} = 4 \times 10^4$$

۸- (آ) این نوع حل شونده ها اسید آرنیوس هستند یا باز آرنیوس؟ چرا؟ **اسید، زیرا $[H^+]$ افزایش یافته است**

(ب) درجه یونش و pH را برای هر یک از آنها حساب کنید (هر ذره را ۱۰۰٪ مول از آن گونه در نظر بگیرید).

$$\alpha = \frac{\text{شماره مولکول های یونیده شده}}{\text{شمار کل مولکول های اولیه}}$$

$$\alpha_1 = \frac{10}{10} = 1 \quad [H^+]_1 = \frac{10 \times 10^{-3}}{0.5 L} = 0.02 \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow PH_1 = -\log[H^+]_1 = -\log(2 \times 10^{-2}) = 1.7$$

$$\alpha_2 = \frac{1}{10} = 0.1 \quad [H^+]_2 = \frac{1 \times 10^{-3}}{0.5 L} = 0.002 \text{ mol.L}^{-1} \rightarrow PH_2 = -\log[H^+]_2 = -\log(2 \times 10^{-3}) = 2.7$$

45

۳۵ تمرین‌های دوره‌ای

۹- 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؟
($1 \text{ mol HX} = 150 \text{ g}$, $1 \text{ mol HY} = 50 \text{ g}$)

$$\text{mol HX} = 12 \text{ g HX} \times \frac{1 \text{ mol HX}}{150 \text{ g HX}} = 0/08 \text{ mol HX} \rightarrow [\text{HX}] = \frac{0/08 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0/08 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{mol HY} = 8 \text{ g HY} \times \frac{1 \text{ mol HY}}{50 \text{ g HY}} = 0/16 \text{ mol HY} \rightarrow [\text{HY}] = \frac{0/16 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0/16 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH}_{\text{HX}} = \text{pH}_{\text{HY}} \rightarrow [\text{H}^+]_{\text{HX}} = [\text{H}^+]_{\text{HY}} \xrightarrow{\alpha = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HA}]}} [\text{HX}] \alpha_{\text{HX}} = [\text{HY}] \alpha_{\text{HY}} \rightarrow \frac{\alpha_{\text{HX}}}{\alpha_{\text{HY}}} = \frac{[\text{HY}]}{[\text{HX}]} = \frac{0/16}{0/08} = 2$$

$$\alpha_{\text{HX}} = 2\alpha_{\text{HY}} \rightarrow \alpha_{\text{HX}} > \alpha_{\text{HY}} \rightarrow \text{HX اسید قوی‌تری است}$$

46

۳۵ تمرین‌های دوره‌ای

۱۰- یک کارشناس شیمی، pH نمونه‌هایی از 200 L محلول تهیه شده (۱ و ۲) را اندازه‌گیری کرده است. حساب کنید، چه جرمی از هر ماده حل‌شونده به 200 L آب افزوده شده است؟ از تغییر حجم چشم‌پوشی کنید.

$$[\text{H}^+]_1 = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4/7} = 10^{-5} \times 10^{0/3} = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} \xrightarrow{\alpha \cong 1} [\text{HNO}_3] = 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{HNO}_3] = \frac{n}{V} \rightarrow 2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1} = \frac{n}{200 \text{ L}} \rightarrow n = 4 \times 10^{-3} \text{ mol HNO}_3$$

$$? \text{ g HNO}_3 = 4 \times 10^{-3} \text{ mol HNO}_3 \times \frac{63 \text{ g HNO}_3}{1 \text{ mol HNO}_3} = 0/252 \text{ g HNO}_3$$

$$[\text{H}^+]_2 = 10^{-\text{pH}} = 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1} \xrightarrow{[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}} [\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \xrightarrow{\alpha = 1} [\text{KOH}] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

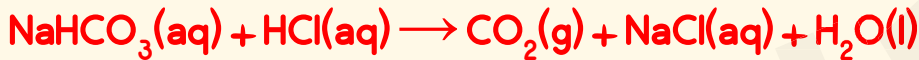
$$[\text{KOH}] = \frac{n}{V} \rightarrow 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = \frac{n}{200 \text{ L}} \rightarrow n = 2 \text{ mol KOH}$$

$$? \text{ g KOH} = 2 \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 112 \text{ g KOH}$$

47

۳۶ تمرین‌های دوره‌ای

۱۱-آ) هر یک از جاهای خالی را با فرمول شیمیایی مناسب پر کنید.



ب) از واکنش ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید ۰/۲ مول بر لیتر با مقدار کافی از سدیم هیدروژن

کربنات، چند میلی لیتر گاز کربن دی اکسید در STP تولید می‌شود؟

$$? \text{ mL CO}_2 = 100 \text{ mL HCl}(\text{aq}) \times \frac{0/2 \text{ mol HCl}}{1000 \text{ mL HCl}(\text{aq})} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol HCl}} \times \frac{22400 \text{ mL CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = 448 \text{ mL CO}_2$$

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

۴/۸ × ۱۰^{-۴} است.

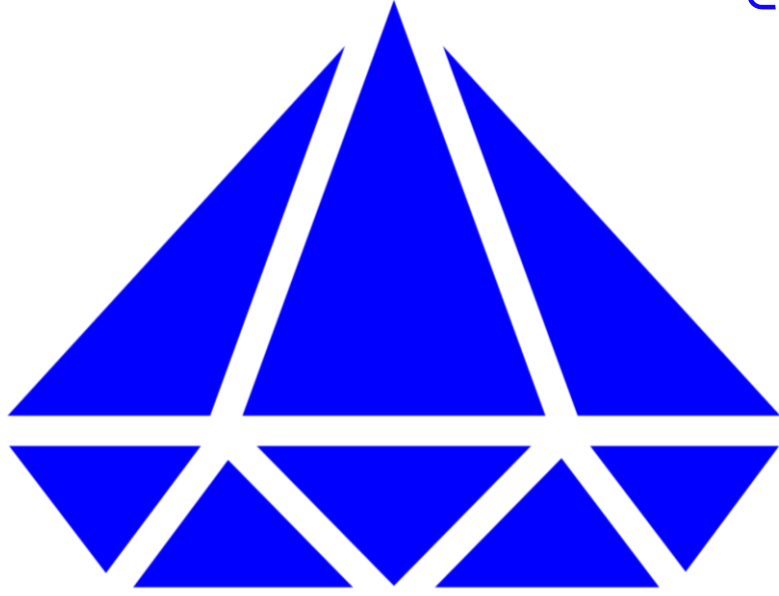
آ) کدام یک باز قوی‌تری است؟ چرا؟ $\text{B}'\text{OH}$ ، زیرا ثابت یونش بازی آن بزرگ‌تر است.

ب) pH کدام محلول کمتر است؟ چرا؟ BOH ، زیرا باز ضعیف‌تری است و به دلیل $[\text{OH}^-]$ کمتر،

$[\text{H}^+]$ بیش‌تر دارد و در نتیجه pH آن کم‌تر است.

48

پاسخ تشریحی تمرینات شیمی دوازدهم باکلاس



پاکلاس

قله آموزش

سیکس پک باکلاس:

خطبه خط

بیستامین

جامع کنکور + جزوه تمام رنگی

مسائل شیمی

تستامین

جت پک



021 4444 1552

0900 444 1552

1 فصل II (66 تا 37) **پاسخ تمرینات دوازدهم شیمی**

در سایه شیمی

آسایش و رفاه

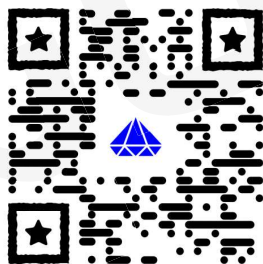


@Hadishimi

2

پاسخ کاملا تشریحی

تمرینات فصل ۲ شیمی دوازدهم



www.BaKlass.com

پاسخ‌نویسی: تیم شیمی باکلاس

3

۴۰ با هم بیندیشیم

(آ) کدام ساختار، اتم روی و کدام یک، اتم اکسیژن را نشان می‌دهد؟ **از چپ اولین اتم، ${}_{30}\text{Zn}$ و دومین اتم ${}_{8}\text{O}$**
 (ب) کدام اتم الکترون از دست داده و کدام الکترون گرفته است؟ **${}_{30}\text{Zn}$ الکترون از دست داده و ${}_{8}\text{O}$ گرفته است**
 (پ) اگر گرفتن الکترون را کاهش^۱ و از دست دادن الکترون را اکسایش^۲ بنامیم، کدام گونه کاهش و کدام اکسایش یافته است؟
 ${}_{30}\text{Zn}$ اکسایش و ${}_{8}\text{O}$ کاهش یافته است.

(ت) شیمی دان‌ها هر یک از فرایندهای گرفتن و از دست دادن الکترون را بایک نیم‌واکنش^۳ نمایش می‌دهند که هر نیم‌واکنش باید از لحاظ جرم (اتم‌ها) و بار الکتریکی موازنه باشد. اینک با قرار دادن شمار معینی الکترون، هر یک از نیم‌واکنش‌های زیر را موازنه کنید.

$$\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{s}) + \dots\dots\dots 2\text{e}^{-} \quad \text{O}_2(\text{g}) + \dots\dots\dots 4\text{e}^{-} \rightarrow 2\text{O}^{2-}(\text{s})$$

(ث) کدام یک از نیم‌واکنش‌های بالا، نیم‌واکنش اکسایش و کدام یک نیم‌واکنش کاهش را نشان می‌دهد؟ چرا؟

نیم‌واکنش سمت چپ، اکسایش است. زیرا در آن، اتم‌های Zn الکترون از دست داده‌اند.
نیم‌واکنش سمت راست، کاهش است. زیرا در آن، اتم‌های O الکترون گرفته‌اند.

4

۴۰ با هم بیندیشیم

(ج) ماده‌ای که با گرفتن الکترون سبب اکسایش گونه دیگر می‌شود، اکسنده^۴ و ماده‌ای که با دادن الکترون سبب کاهش گونه دیگر می‌شود، کاهنده^۵ نام دارد. در واکنش روی با اکسیژن، گونه اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.
Zn کاهنده و O_2 اکسنده است.

5

۴۲ خود را بیازمایید

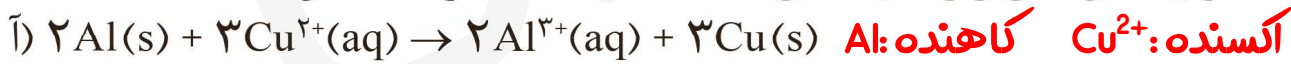
آ) کدام گونه اکسایش و کدام گونه کاهش یافته است؟ چرا؟
 اتم‌های Zn اکسایش یافته‌اند. زیرا الکترون از دست داده و به یون‌های $Zn^{2+}(aq)$ تبدیل شده‌اند.
 یون‌های H^+ کاهش یافته‌اند. زیرا الکترون گرفته و به مولکول‌های $H_2(g)$ تبدیل شده‌اند.
 ب) نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش را بنویسید و موازنه کنید.



پ) نیم‌واکنش‌ها را با هم جمع کنید تا با حذف الکترون‌ها، معادله واکنش به دست آید.



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



6

۴۲ خود را بیازمایید



ت) در این واکنش، اتم‌های روی الکترون ~~از دست می‌دهند~~ و ~~به دست می‌آورند~~ و ~~کاهش~~ اکسایش می‌یابند و سبب

~~کاهش~~ اکسایش یون‌های هیدروژن می‌شوند، از این رو اتم‌های روی نقش ~~اکسند~~ کاهنده دارند. در حالی که

یون‌های هیدروژن، الکترون ~~از دست می‌دهند~~ و ~~به دست می‌آورند~~ و ~~کاهش~~ اکسایش می‌یابند و سبب ~~کاهش~~ اکسایش اتم‌های

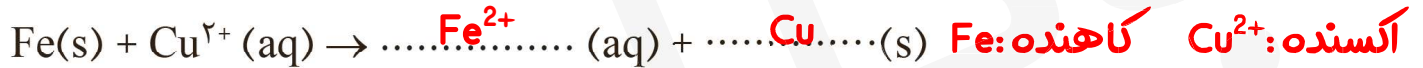
روی می‌شوند، از این رو یون‌های هیدروژن نقش ~~اکسند~~ کاهنده دارند.

7

۴۳ خود را بیازمایید

آ) تغییر دمای مخلوط واکنش نشان دهنده چیست؟ **نشانه انجام واکنش شیمیایی**

ب) هریک از واکنش‌های زیر را کامل کرده سپس گونه‌های کاهنده و اکسنده را مشخص کنید.



پ) با توجه به تغییر دمای هر سامانه، کدام فلز تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد؟ چرا؟

Zn، زیرا دمای آن بیش‌تر افزایش یافته و گرمای بیش‌تری آزاد کرده است.

ت) فلزهای Au، Fe، Zn و Cu را بر اساس قدرت کاهندگی مرتب کنید. **Zn > Fe > Cu > Au**

ث) پیش‌بینی کنید هرگاه تیغه مس درون محلول روی سولفات قرار گیرد، آیا واکنشی

انجام می‌شود؟ چرا؟ **خیر، زیرا واکنش‌پذیری (تمایل برای کاتیون بودن) روی از مس بیش‌تر است.**

8

۴۵ با هم بیندیشیم

آ) نیم‌واکنش‌های انجام شده در هر نیم سلول و واکنش کلی سلول را بنویسید.



ب) آند^۱ الکترودی است که در آن نیم‌واکنش اکسایش و کاتد^۲ الکترودی است که در آن **Zn آند**

نیم‌واکنش کاهش رخ می‌دهد. با این توصیف، کدام الکتروود نقش آند و کدام نقش کاتد را دارد؟ **Cu کاتد**

پ) در مدار بیرونی، حرکت الکترون‌ها در چه جهتی است؟ چرا؟ **از آند به کاتد. Zn واکنش‌پذیرتر از**

Cu است (تمایل بیش‌تر برای از دست دادن e^{-}). پس الکترون از آند (Zn) به کاتد (Cu) سارش می‌یابد.

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

Zn(s) با از دست دادن الکترون، به یون‌های $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ تبدیل شده و جرم آن کاهش می‌یابد.

یون‌های $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ با جذب الکترون، به Cu(s) تبدیل شده و جرم تیغه Cu افزایش می‌یابد.

9

۴۶ خود را بیازمایید

آ) علامت الکترودهای مس و نقره را مشخص کنید. **مس: منفی** **نقره: مثبت**

ب) نیم واکنش های انجام شده در آند و کاتد را بنویسید.



پ) با انجام واکنش، جرم الکترودها چه تغییری می کند؟ توضیح دهید.

Cu(s) با از دست دادن الکترون، به یون های $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ تبدیل شده و جرم آن کاهش می یابد.

یون های $\text{Ag}^+(\text{aq})$ با جذب الکترون، به $\text{Ag}(\text{s})$ تبدیل شده و جرم تیغه Ag افزایش می یابد.

ت) جهت حرکت یون ها را از دیواره متخلخل مشخص کنید.

جهت حرکت کاتیون ها (یون های $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$) از نیم سلول مس (آند) به نیم سلول نقره (کاتد)

جهت حرکت آنیون ها از نیم سلول نقره (کاتد) به نیم سلول مس (آند)

10

۴۸ خود را بیازمایید

با استفاده از جدول ۱ مشخص کنید در سلول گالوانی ساخته شده از نقره و منیزیم:

آ) کدام الکتروود آند و کدام کاتد خواهد بود؟ چرا؟ **Mg: آند (E° منفی تر)** **Ag: کاتد (E° مثبت تر)**

ب) نیم واکنش های انجام شده را بنویسید و واکنش کلی سلول را به دست آورید.



11

۴۸ پیوند با ریاضی

۱- با مراجعه به جدول ۱، هریک از جاهای خالی را پر کنید.

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0/34\text{V}$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0/76\text{V}$$

۲- در سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم سلول بالا مشخص کنید کدام یک نقش آند و

کدام یک نقش کاتد را دارد؟ **روی: آند (E° منفی تر) مس: کاتد (E° مثبت تر)**

آ) $emf = 1/10\text{V}$ این سلول را از روی شکل مشخص کنید.

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

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) \quad \checkmark$$

$$emf = E^\circ(\text{آند}) - E^\circ(\text{کاتد}) \quad \square$$

$emf = 1/10\text{V}$ و عددی مثبت است. پس اختلاف باید به صورت زیر باشد تا عددی مثبت

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

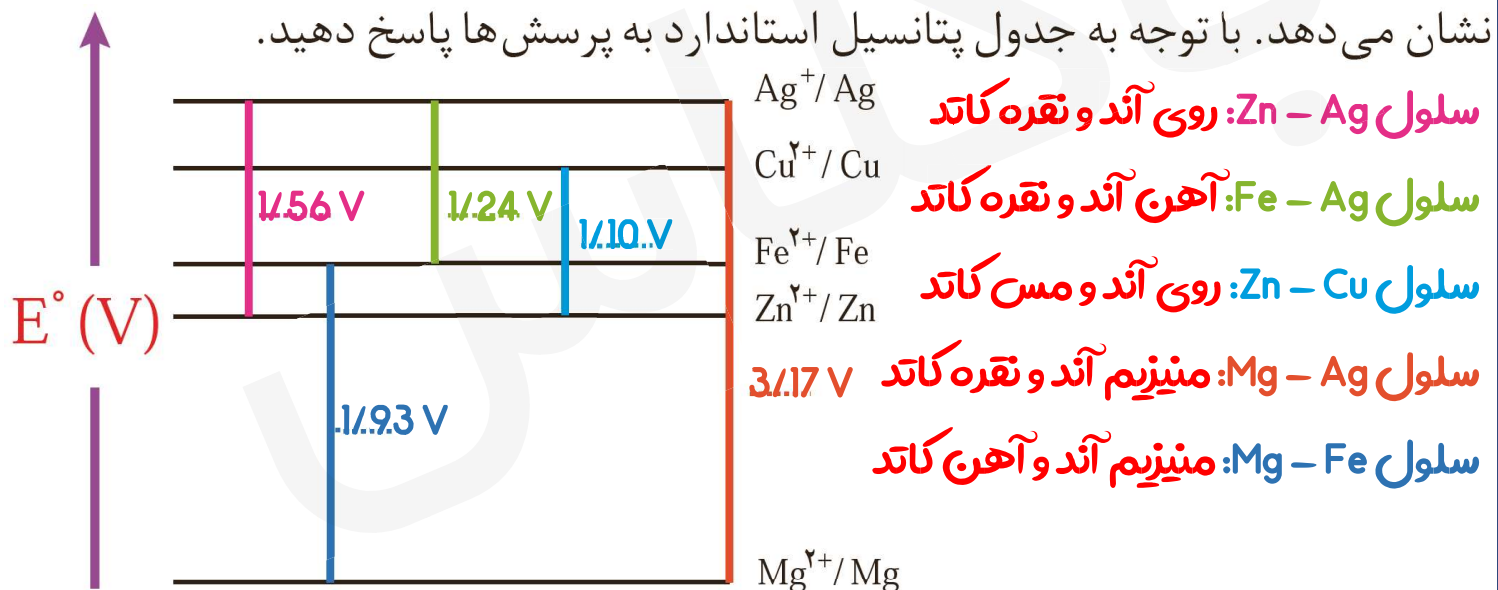
به دست آید:

12

۴۸ پیوند با ریاضی

۴- در نمودار زیر هر خط رنگی نشان دهنده یک سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز را

نشان می دهد. با توجه به جدول پتانسیل استاندارد به پرسش ها پاسخ دهید.



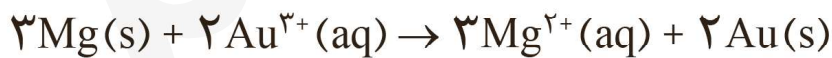
۴۹ پیوند با ریاضی

ب) 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؟

نیم سلول ها هنگامی بیشترین ولتاژ را ایجاد می کنند که بیشترین اختلاف E° را داشته باشند

۵ - با استفاده از جدول ۱، emf سلولی را حساب کنید که واکنش اکسایش - کاهش زیر

در آن رخ می دهد. **منیزیم: آند (E° منفی تر) طلا: کاتد (E° مثبت تر)**



$$\text{emf} = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 1/5 - (-2/37) = +3/87 \text{ V}$$

۵۱ خود را بیازمایید

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

ب) کدام روش کارایی بالاتری دارد؟ توضیح دهید.

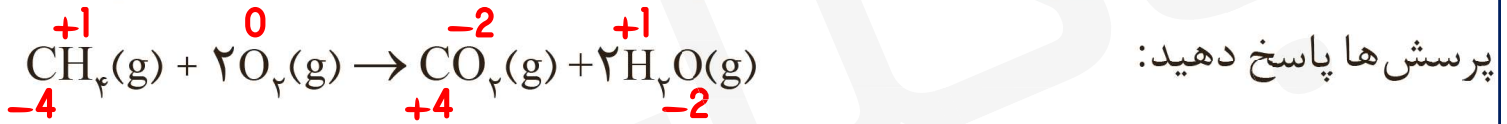
تولید برق از سوزاندن سوخت: مراحل بیش تر و اتلاف انرژی بیش تر

تولید برق در سلول سوختی: مراحل کم تر، اتلاف انرژی کم تر - بازدهی و کارایی بیش تر

17

۵۳ با هم بیندیشیم

۴- با پیشرفت علم و فناوری، سلول‌های سوختی تازه‌ای طراحی شده‌اند که در آنها به جای گاز خطرناک هیدروژن، گاز متان مصرف می‌شود. با توجه به معادله واکنش کلی زیر به



(آ) با تعیین عدد اکسایش اتم‌ها، گونه‌های اکسیده و کاهشنده را مشخص کنید.

عدد اکسایش کربن از -4 به +4 افزایش یافته. پس کربن اکسایش یافته و کاهشنده است.

عدد اکسایش اکسیژن از 0 به -2 کاهش یافته. پس اکسیژن کاهش یافته و اکسند است.

(ب) از دید محیط زیست گاز هیدروژن چه مزیتی نسبت به گاز متان دارد؟

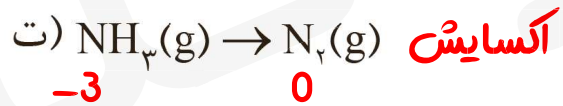
سلول سوختی هیدروژنی، فرآورده دوسه‌دار محیط‌زیست (H₂O) تولید می‌کند. در حالی که

سوختن متان، علاوه بر آب، گاز گلخانه‌ای و آلاینده CO₂ نیز تولید می‌کند.

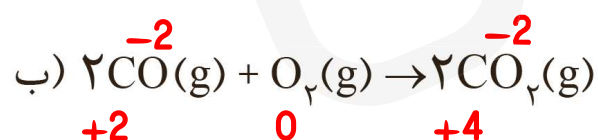
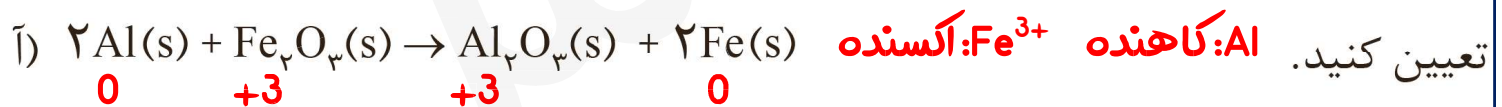
18

۵۳ خود را بیازمایید

۱- در هر مورد با تعیین عدد اکسایش مشخص کنید که آن اتم اکسایش یا کاهش یافته است؟



۲- در هر یک از واکنش‌های زیر با محاسبه تغییر عدد اکسایش، گونه کاهشنده و اکسند را

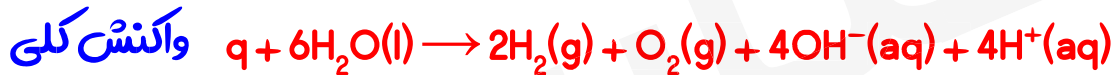
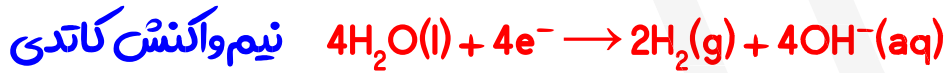
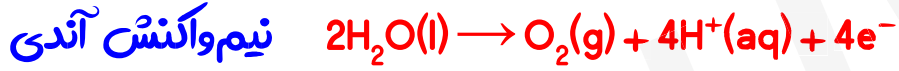


C: کاهشنده O: اکسند

19

۵۴ خود را بیازمایید

آ) با وارد کردن نماد الکترون در هر نیم واکنش مشخص کنید کدام نیم واکنش، آندی و کدام کاتدی است؟



ب) هر یک از نیم واکنش ها را موازنه کنید و معادله کلی واکنش را به دست آورید.

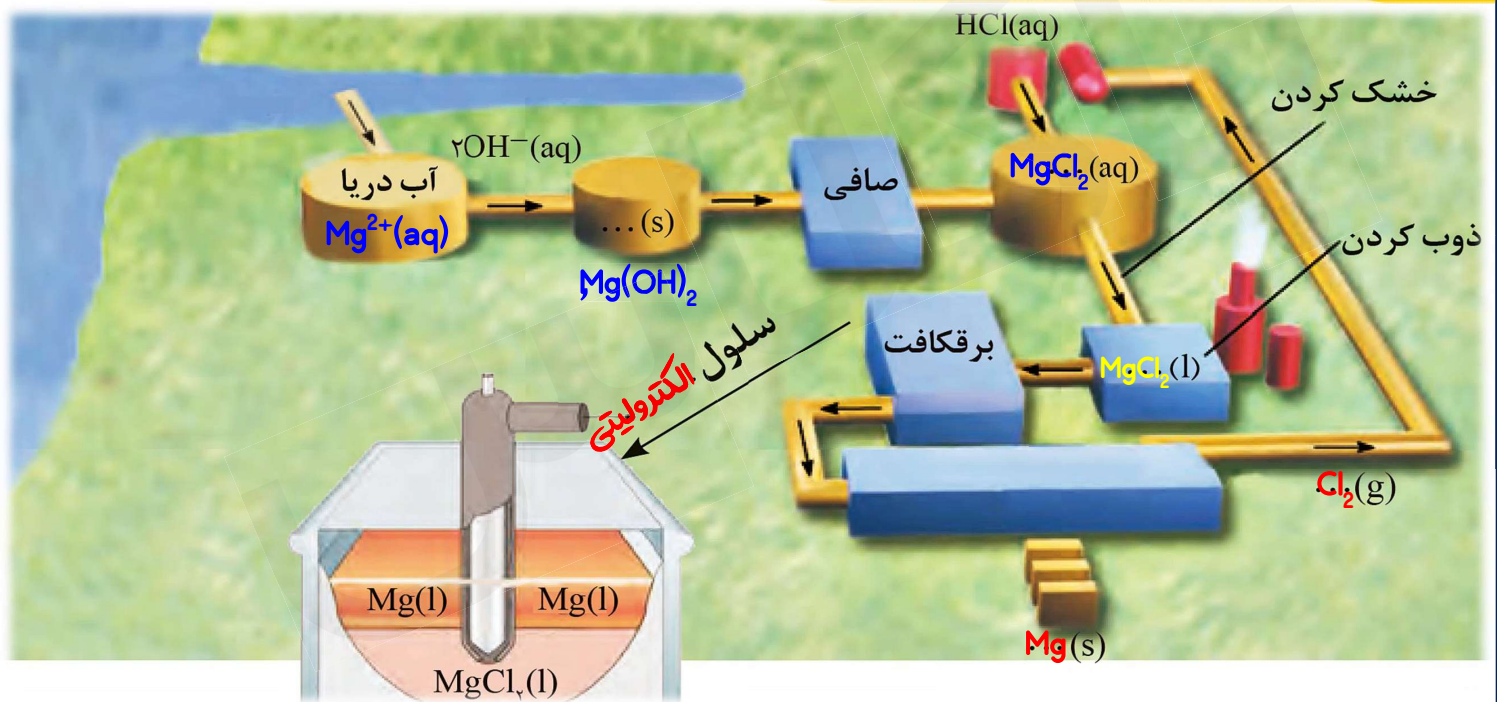
پ) پیش بینی کنید کاغذ pH در محلول پیرامون آند و کاتد به چه رنگی درمی آید؟ چرا؟

آند ← محیط اسیدی و کاغذ PH سرخ. به دلیل حضور H^+

کاتد ← محیط بازی و کاغذ PH آبی. به دلیل حضور OH^-

20

۵۵ خود را بیازمایید



21

۵۷ با هم بیندیشیم

(آ) چگونگی تشکیل زنگ آهن را توصیف کنید.

آهن در حضور O_2 و رطوبت، ابتدا به Fe^{2+} و سپس به Fe^{3+} اکسایش می‌یابد

(ب) هر یک از نیم واکنش‌های زیر را موازنه کنید.



(پ) با توجه به اینکه زنگ آهن حاوی یون آهن (III) است، نیم واکنش اکسایش یون آهن (II)

به یون آهن (III) را بنویسید.



(ت) فراورده نهایی خوردگی، زنگ آهن است. اگر فرمول شیمیایی آن را $Fe(OH)_3$ در نظر

بگیریم، معادله واکنش زیر را به روش وارسی موازنه کنید.



22

۵۷ با هم بیندیشیم

(۲-آ) خوردگی آهن در محیط اسیدی به میزان بیشتری رخ می‌دهد؟

زیرا در محیط اسیدی، E° برای کاهش اکسیژن $1/23 \text{ V}$ است اما در محیط خنثی (H_2O)، E°

برای کاهش اکسیژن $0/4 \text{ V}$ است. این ویژگی، emf بزرگ‌تری را در محیط اسیدی برای چنین

واکنشی رقم می‌زند و بر میزان خوردگی می‌افزاید. (سرعت خوردگی را افزایش می‌دهد)

(ب) با گذشت زمان فلز طلا در هوای مرطوب و حتی در اعماق دریا همچنان درخشان باقی

می‌ماند؟ فلز طلا برای انجام واکنش باید اکسایش یابد. به دیگر سخن در تشکیل یک سلول، باید

نقش آند داشته باشد. E° بسیار مثبت طلا در مقایسه با E° دیگر نیم سلول‌ها نشان می‌دهد که

نمی‌تواند به عنوان کاهنده (آند) عمل کند. به همین دلیل، طلا حتی در محیط اسیدی و مرطوب

و حتی در اعماق دریا هم چنان درخشان باقی مانده و تمایلی برای انجام واکنش ندارد.

23

۵۹ خود را بیازمایید

آ) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن، کدام فلز خورده می‌شود؟ کدام فلز در برابر خوردگی محافظت می‌شود؟ **فلز قلع**

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؟

زیرا Zn^{2+} با مواد غذایی واکنش داده و موجب فساد مواد غذایی می‌شود.

24

۶۰ خود را بیازمایید

آ) قاشق فولادی به کدام قطب باتری متصل است؟ **منفی (کاتد)**



پ) چرا الکترولیت را محلولی از نمک نقره انتخاب کرده‌اند؟

زیرا باید یون های $\text{Ag}^{+}(\text{aq})$ در الکترولیت موجود باشند تا هنگام کاهش یافتن در کاتد به شکل یک لایه از فلز نقره بر سطح جسم مورد آب‌کاری بنشینند.

25

۶۳ تمرین های دوره ای

۱- برای هر یک از جمله های زیر دلیلی بنویسید.

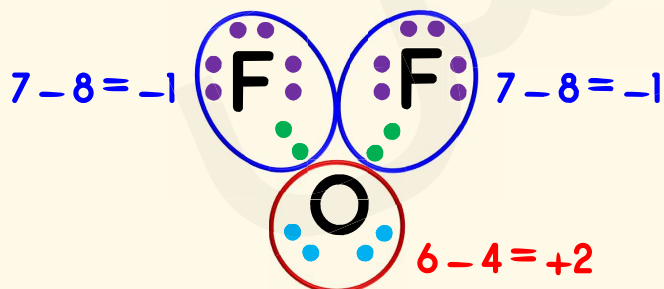
(ا) فلز پلاتین را می توان در بخش های مختلف بدن هنگام جراحی به کار برد.

پلاتین فلزی با واکنش پذیری بسیار کم و $E^\circ = +1/2 \text{ V}$ است که می تواند در بدن، برای مدت طولانی ویژگی های خود را حفظ کند

(ب) فلوئور، اکسنده ترین عنصر در جدول دوره ای است.

F واکنش پذیرترین نافلز جدول است و با $E^\circ = +2/87 \text{ V}$ ، اغلب عناصر را اکسایش می دهد.

(پ) عدد اکسایش اکسیژن در OF_2 برابر با +۲ است.

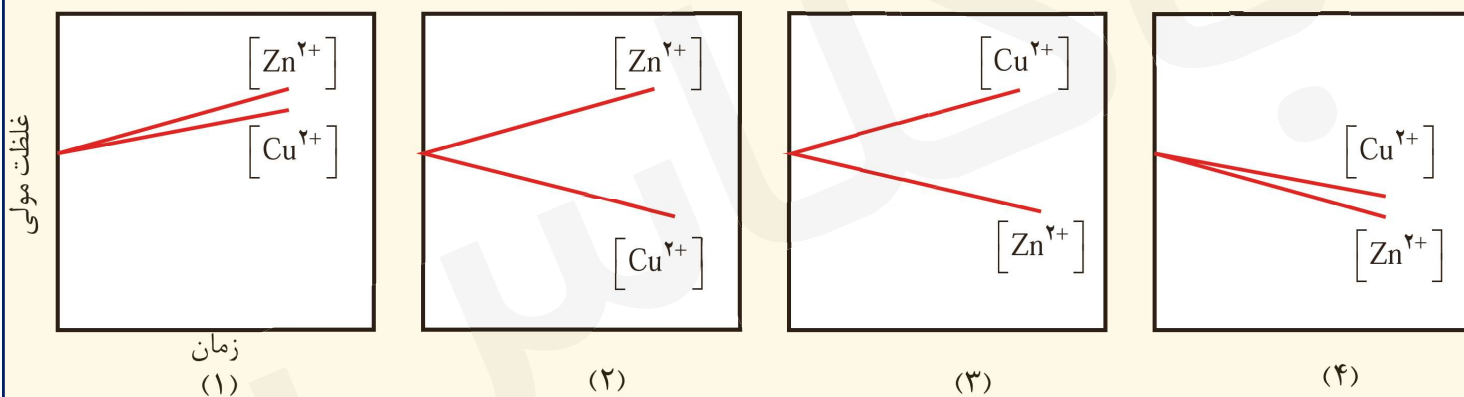


26

۶۳ تمرین های دوره ای

۲- با مراجعه به جدول ۱، توضیح دهید کدام نمودار تغییر غلظت یون ها را در سلول گالوانی روی-مس در بخشی از زمان

نشان می دهد.



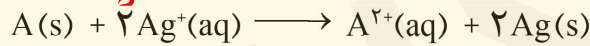
نمودار ۲، زیرا در سلول Zn - Cu، با گذشت زمان به دلیل اکسایش تیغه روی، $[\text{Zn}^{2+}]$ افزایش و به دلیل کاهش یون های مس، $[\text{Cu}^{2+}]$ کاهش می یابد. نمودار ۲ مطابق توضیحات است.

27

۶۳ تمرین های دوره ای

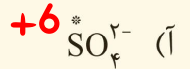
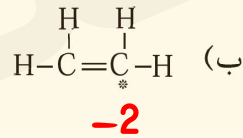
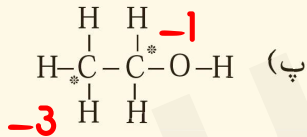
۳- emf سلولی که واکنش زیر در آن رخ می دهد برابر با $1/98 \text{ V}$ است. E° نیم سلول A را حساب کرده و با مراجعه به

جدول ۱، مشخص کنید A کدام فلز است؟ **A اکسایش یافته است. پس A آند است.**

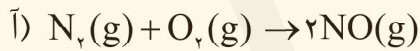


$$\text{منگتر} \rightarrow E^\circ(\text{آند}) = -1/18 \text{ V} \rightarrow E^\circ(\text{آند}) = 0/8 - E^\circ(\text{کاتد}) \rightarrow \text{emf} = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند})$$

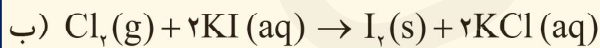
۴- عدد اکسایش اتم نشان داده شده با ستاره را مشخص کنید.



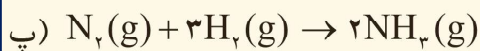
۵- در هر یک از واکنش های زیر گونه های اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.



کاهنده: N_2 اکسنده: O_2



کاهنده: I_2 اکسنده: Cl_2



کاهنده: H_2 اکسنده: N_2

28

۶۳ تمرین های دوره ای

۶- باتری های روی - نقره از جمله باتری های دگمه ای هستند که در آنها واکنش زیر انجام می شود.



آ) گونه های اکسنده و کاهنده را در آن مشخص کنید. **کاهنده: Zn اکسنده: Ag^+**

ب) آند و کاتد را در این باتری مشخص کنید. **آند: Zn کاتد: Ag**

۷- آ) کدام گونه قوی ترین و کدام ضعیف ترین اکسنده است؟ **قوی ترین: $A^+(aq)$ و ضعیف ترین: $D^{3+}(aq)$**

ب) کدام گونه قوی ترین و کدام ضعیف ترین کاهنده است؟ **قوی ترین: $D(s)$ و ضعیف ترین: $A(s)$**

پ) کدام گونه (ها) می توانند C^{2+} را اکسید کنند؟

گونه هایی که اکسنده تر از $C^{2+}(aq)$ باشند (E° مثبت تری داشته باشند). بنابراین $B^{2+}(aq)$ و

$A^+(aq)$ می توانند $C^{2+}(aq)$ را به $C^{3+}(aq)$ اکسید کنند.

29

۶۴ تمرین های دوره ای

۸- با توجه به واکنش های زیر که به طور طبیعی انجام می شوند، گونه های کاهنده و گونه های اکسنده را بر حسب کاهش

قدرت مرتب کنید.



قدرت کاهندگی کلی: $Fe > Cr^{2+} > Sn$ قدرت اکسندگی کلی: $Sn^{2+} > Cr^{3+} > Fe^{2+}$

۹- با توجه به جدول پتانسیل های کاهش استاندارد توضیح دهید محلول هیدروکلریک اسید را در کدام ظرف (مسی یا

آهنی) می توان نگه داشت؟ محلول حاوی کاتیون با E° پائین تر (منفی تر) را، می توان در ظرفی با E°

(مثبت تر) نگهداری کرد بالاتر HCl را می توان در Cu نگهداری کرد. زیرا فلز مس با یون های $H^+(aq)$

واکنش نمی دهند. محلول رقیق اسیدها را می توان در ظروفی از جنس Au، Pt، Ag و Cu

نگهداری کرد.

30

۶۴ تمرین های دوره ای

۱۰- قدر مطلق پتانسیل کاهش دو عنصر X و Y در زیر داده شده است. هنگامی که این دو نیم سلول را به هم وصل

می کنیم، جریان الکتریکی از اتم X به اتم Y برقرار می شود و با اتصال نیم سلول X به نیم سلول هیدروژن، الکترون ها از اتم

X به سمت نیم سلول هیدروژن جاری می شوند. نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی شامل این دو نیم سلول را حساب کنید.



چون در هر دو حالت الکترون از X خارج می شود، پس X از Y و H_2 کاهنده تر است و E° آن

منفی است و $E^\circ(X^{2+}/X) = -0.25 \text{ V}$. چون $E^\circ(X^{2+}/X)$ منفی است و Y کاهنده ضعیفتری

است، لذا $E^\circ(Y^{2+}/Y)$ نمی تواند -0.34 V باشد و باید مثبت باشد. پس $E^\circ(Y^{2+}/Y) = +0.34 \text{ V}$

$$emf = E^\circ(\text{کاتد}) - E^\circ(\text{آند}) = 0.34 - (-0.25) \rightarrow emf = +0.59 \text{ V}$$

(۱-آ) نیم سلول آند و کاتد را مشخص و emf سلول را حساب کنید.

نیم واکنش اول E° کمتری دارد و نیم واکنش آندی است. به همان صورت اکسایش انجام

می شود و باید معکوس شود. نیم واکنش دوم نیز کاتی است و به همان صورت انجام می شود.

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

31

۶۵ تمرین های دوره ای

۱- ب) یافته های تجربی نشان می دهند که افزون بر cmf، بازده و سرعت انجام واکنش در این سلول پایین است، با این توصیف چرا برخی استفاده از آنها را برای تهیه گاز هیدروژن مناسب می دانند؟
(و) H_2 سوختی گران، پرانرژی و دوست دار محیط زیست است. به همین دلیل تهیه آن ارزشمند است. توجه کنید بازده و سرعت کم واکنش، امکان جمع آوری ایمن آن را نیز مهیا می کند.

۱۲- در یک آزمایش چهار فلز A، B، C و D رفتارهای زیر را نشان داده اند:

- فقط فلزهای A و C با محلول ۱ M / H_2O هیدروکلریک اسید واکنش می دهند و گاز هیدروژن تولید می کنند.
فقط A و C دارای E° کم تر از H_2 هستند. پس E° آن ها منفی است. کاهندگی: C و $A < H_2$
- با قرار دادن فلز C در محلول های حاوی یون های D^{2+} ، B^{2+} و A^{2+} به ترتیب فلزهای D، B و A رسوب می کنند.
فلز C دارای E° کم تر از A، B و D بوده و کاهنده قوی تری است. کاهندگی: $B < D < A < C$ و D
- یون B^{2+} اکسند قوی تری از D^{2+} است. **فلز D کاهنده قوی تری از B، است. کاهندگی: $B < D$**
- با توجه به این داده ها، ترتیب کاهندگی این چهار فلز را مشخص کنید.
کاهندگی: $B < D < A < C$

32

۶۵ تمرین های دوره ای

۱۳- جدول زیر نیروی الکتروموتوری سه سلول گالوانی را نشان می دهد:

	B^{2+}/B	C^{2+}/C
A^{2+}/A	۰/۸۹ V	۰/۵۸ V
B^{2+}/B	-	۰/۳۱ V

اگر $E^\circ C^{2+}/C = 0/00$ V و فلز A با یون C^{2+} واکنش ندهد: **کاهندگی: $C > A$ (A دارای E° مثبت است)**

(آ) مقدار پتانسیل کاهش استاندارد را برای دو عنصر A و B به دست آورید.

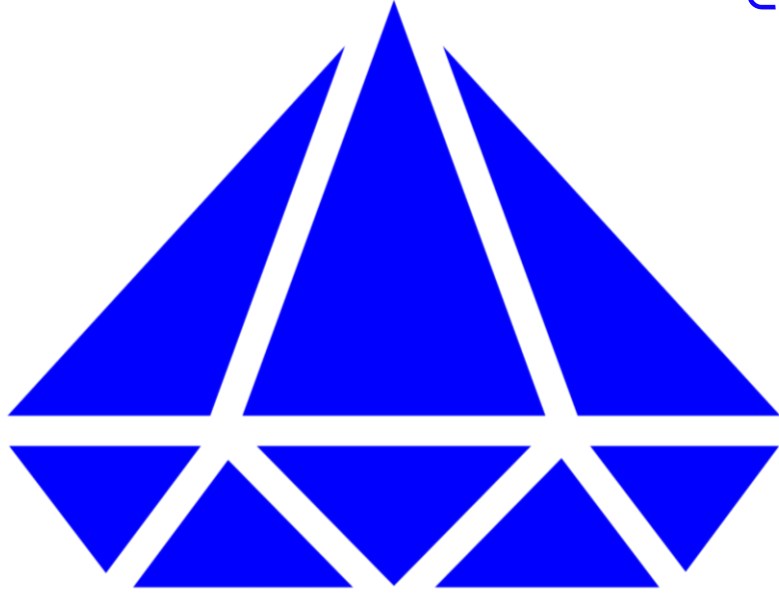
$$emf_{A-C} = 0/58 = 0/58 - 0 = E^\circ(A) - E^\circ(C) \rightarrow E^\circ(A^{2+}/A) = +0/58 V$$

$$emf_{A-B} = 0/89 = 0/58 - E^\circ(B) \rightarrow E^\circ(B^{2+}/B) = -0/31 V$$

ب) نماد اکسندترین و کاهنده ترین گونه را بنویسید.

کاهندگی: $B > C > A$ اکسندگی: $A^{2+} > C^{2+} > B^{2+}$

پاسخ تشریحی تمرینات شیمی دوازدهم باکلاس



پاکلاس

قله آموزش

سیکس پک باکلاس:

خطبہ خط

بیستامین

جامع کنکور + جزوہ تمام رنگی

مسائل شیمی

تستامین

جت پک



021 4444 1552

0900 444 1552

1

فصل III (90 تا 67)

پاسخ تمرینات دوازدهم شیمی

هنر، زیبایی و شیمی، جلوه‌ای از ماندگاری

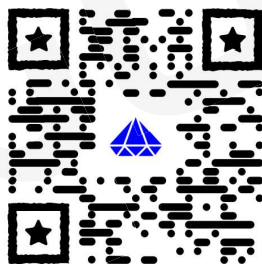
@Hadishimi



2

پاسخ کامل تشریحی

تمرینات فصل ۳ شیمی دوازدهم



www.BaKlass.com

پاسخ‌نویسی: تیم شیمی باکلاس

3

۶۹ خود را بیازمایید

۱- آ) نام شیمیایی هر یک از مواد موجود در این نوع خاک را بنویسید.

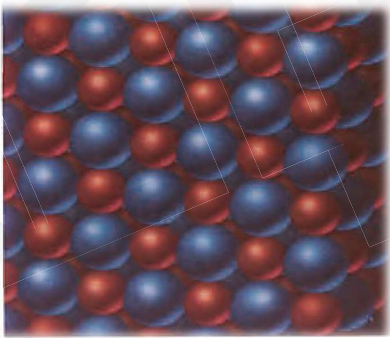
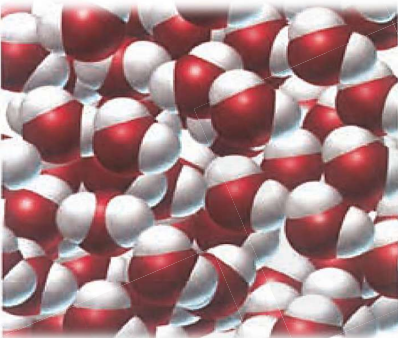
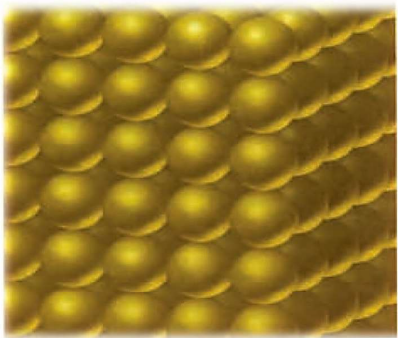
ماده	SiO_2	Al_2O_3	H_2O	Na_2O	Fe_2O_3	MgO	Au و ...
نوع ماده	کوالانسی	یونی	مولکولی	یونی		فلزی	

ب) سرخ فام بودن این نوع خاک رس را به وجود کدام ماده نسبت می‌دهید؟ Fe_2O_3

پ) پیش‌بینی کنید هنگام پختن سفالینه‌های تهیه شده از این نوع خاک رس، از جرم کدام ماده به مقدار بیشتری کاسته می‌شود؟ چرا؟ **آب، زیرا نقطه جوش آب از نقطه ذوب سایر مواد موجود در خاک رس، کم‌تر است.**

4

۶۹ خود را بیازمایید

شکل			
مثال	$\text{Na}_2\text{O} - \text{Fe}_2\text{O}_3$ $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3$	H_2O	Au
تشخیص	شبهه سه‌بعدی منظم گونه متفاوت و منظم	مولکول مجزای نامنظم	شبهه سه‌بعدی منظم گونه یکسان و منظم

5

۷۰ با هم بیندیشیم

- ۱- (آ) از شیمی ۱ به یاد دارید که مواد مولکولی در ساختار خود مولکول‌های مجزا دارند. کدام ماده جزو مواد مولکولی است؟ CO_2
- ب) ماده کووالانسی مجموعه‌ای از اتم‌های بسیاری است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند. بر این اساس کدام ماده، کووالانسی است؟ SiO_2
- ۲- پیش‌بینی کنید کدام ماده:
- (آ) سخت‌تر است؟ چرا؟ SiO_2 ، زیرا وجود و گستردگی پیوندهای اشتراکی در سرتاسر ساختار آن، ایجاد خراش (جابه‌جایی یا جدا کردن اتم از سطح) آن را بسیار دشوار می‌کند.
- ب) نقطه ذوب پایین‌تری دارد؟ چرا؟
- CO_2 ، زیرا میان مولکول‌های مجزای CO_2 برهم‌کنش‌های ضعیف و اندروالسی وجود دارد.

6

۷۱ خود را بیازمایید

- ۱- (آ) کدام ساختار، جامد کووالانسی با چینش دو بُعدی اتم‌ها و کدام یک، جامد کووالانسی با چینش سه بُعدی اتم‌ها را نشان می‌دهد؟ ۲: **چینش ۲بُعدی** ۱: **چینش ۳بُعدی**
- ب) با توجه به اینکه گرافیت موجود در مغز مداد بر روی کاغذ اثر به جا می‌گذارد، کدام ساختار با این ویژگی همخوانی دارد؟ توضیح دهید. **ساختار ۲، زیرا ساختار لایه‌ای دارد و بین لایه‌ها نیروهای ضعیفی وجود دارد که هنگام نوشتن، لایه‌هایی جدا شده و روی کاغذ می‌نشینند.**
- پ) چرا در ساخت مته‌ها و ابزار برش شیشه از الماس استفاده می‌شود؟
- الماس جامد کووالانسی ۳بُعدی است که در سرتاسر ساختار آن، اتم‌های کربن با پیوند اشتراکی به هم متصل‌اند. این ساختار، بسیار سخت بوده و برای برش شیشه مناسب است.**

7

خود را بیازمایید

۷۲

- ۱- ت) کدام چگالی (۲/۲۷ یا ۳/۵۱ گرم بر سانتی متر مکعب) را به گرافیت می توان نسبت داد؟ چرا؟
2/27، به دلیل ساختار لایه ای، در جرم برابر با الماس، حجم بیش تری اشغال می کند.
- ۲- آ) اگر سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس داشته باشد، پیش بینی کنید نقطه ذوب الماس بالاتر است یا سیلیسیم؟ چرا؟ **الماس، زیرا میانگین آنتالپی پیوند: $C-C > Si-Si$**
- ب) اگر آنتالپی پیوند $Si-O$ بیشتر از پیوند $Si-Si$ و ساختار $Si(s)$ با $SiO_2(s)$ مشابه باشد، توضیح دهید چرا سیلیسیم در طبیعت به حالت خالص یافت نشده و به طور عمده به شکل سیلیس یافت می شود؟ **سیلیس و سیلیسیم هر دو جامد کوالانسی ذبهدی هستند. اما پیوندهای قوی تر $Si-O$ سبب می شود که این ماده پایداری بیش تری از سیلیسیم داشته باشد و در طبیعت به میزان بیش تری یافت شود.**

8

کاوش کنید

۷۳

- ۳- نوک فلزی دو سیم رابط را با مستطیل گرافیتی که ضخامتی در حدود چند نانومتر دارد تماس دهید سپس به لامپ نگاه کنید، چه رخ می دهد؟
لامپ روشن می شود و این مشاهده تأیید می کند که گرافن، رسانایی الکتریکی دارد.
- ۴- دو نقطه اتصال را به هم نزدیک یا از هم دور کنید، چه تغییری در شدت روشنایی لامپ پدید می آید؟
شدت نور تخفیر می کند. (تزدیک کردن نقاط اتصال: کاهش مقاومت و لامپ پرنورتر و با دور کردن برعکس)

9

۷۴ خود را بیازمایید

۱- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

در ساختار یک جامد $\frac{\text{کووالانسی}}{\text{مولکولی}}$ ، میان $\frac{\text{همه}}{\text{شمار مینی از}}$ اتم‌ها پیوندهای اشتراکی وجود

دارد به همین دلیل چنین موادی نقطه ذوب $\frac{\text{بالایی}}{\text{پایینی}}$ دارند و دیرگداز هستند.

۲- واژه‌های شیمیایی رایج مانند ماده مولکولی، فرمول مولکولی و نیروهای بین مولکولی را برای توصیف کدام مواد زیر می‌توان به کار برد؟ چرا؟

$C_6H_{14}(l)$, $SiO_2(s)$, $NaCl(s)$, $HF(g)$, $C(s)$ (گرافیت), $Cl_2(g)$

این واژه‌ها، برای توصیف مواد مولکولی مثل Cl_2 ، HF و C_6H_{14} به کار می‌روند.

10

۷۶ خود را بیازمایید

۱- شکل زیر نقشه پتانسیل مولکول‌های کربونیل سولفید (SCO) و اتین (C_2H_2) را نشان

می‌دهد. با توجه به آنها گشتاور دو قطبی کدام مولکول برابر با صفر است؟ چرا؟

اتین، زیرا توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی آن، برخلاف کربونیل سولفید متقارن است.

۳- با توجه به شکل‌های زیر با دلیل پیش‌بینی کنید کدام مایع، کلروفرم ($CHCl_3$) و کدام یک

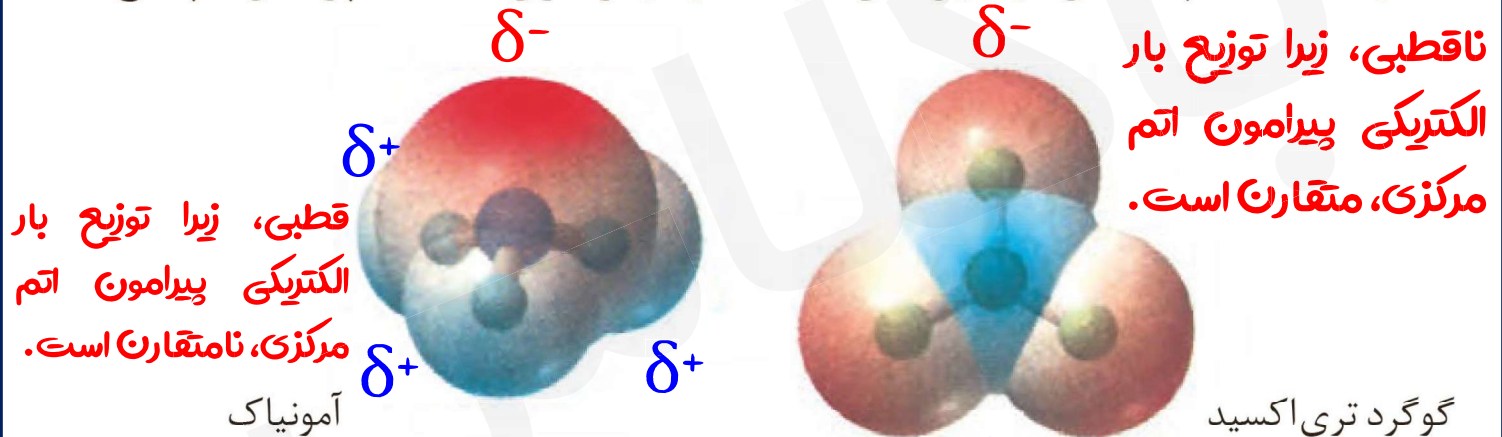
کربن تتراکلرید (CCl_4) است؟

در کلروفرم تقارن توزیع بارهای الکتریکی وجود ندارد (شکل حاشیه) از این رو دارای مولکول‌های آن قطبی هستند و باید باریکه این مایع در میدان الکتریکی منحرف شود. در حالی که در ساختار کربن تتراکلرید توزیع بار الکتریکی متقارن بوده و گشتاور دو قطبی آن صفر است.

۱۱

۷۷ خود را بیازمایید

۲- با توجه به نقشه پتانسیل مولکول‌های آمونیاک و گوگرد تری اکسید به پرسش‌ها پاسخ دهید.



آ) با بیان دلیل، هر یک از اتم‌ها را در نقشه‌های بالا با $(\delta+)$ و $(\delta-)$ نشان‌دار کنید.

ب) کدام مولکول قطبی و کدام ناقطبی است؟ چرا؟

۱۲

۷۸ با هم بیندیشیم

۱- مشخص کنید هر یک از جمله‌های زیر، توصیف کدام بخش از این فناوری است؟

آ) پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می‌کنند. **آینه‌ها**

ب) شاره‌ای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می‌شود. **شاره A**

پ) شاره‌ای که توربین را به حرکت در می‌آورد. **بخار داغ**

۲- آ) کدام ماده در گستره دمایی کمتری به حالت مایع است؟ چرا؟

N_2 ، زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن کم‌تر است.

ب) کدام ماده را به جای شاره A پیشنهاد می‌کنید؟ چرا؟

$NaCl$ ، زیرا تفاوت نقطه ذوب و جوش آن بیش‌تر بوده و در گستره دمایی بیش‌تری مایع است.

13

۷۸ با هم بیندیشیم

۳- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، جمله زیر را کامل کنید.

مطابق یک قاعده کلی هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص $\frac{\text{بیشتر}}{\text{کمتر}}$ باشد،

آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره‌های سازنده

مایع $\frac{\text{قوی‌تر}}{\text{ضعیف‌تر}}$ است.

14

۸۰ با هم بیندیشیم

۱- توضیح دهید چرا برای توصیف ترکیب‌های یونی در منابع علمی معتبر هیچ گاه واژه‌هایی

مانند مولکول و فرمول مولکولی به کار نمی‌رود؟ **در شبکه بلوری ترکیبات یونی، آرایش یون‌ها**

در سرتاسر شبکه از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند. هر کاتیون و آنیون عدد کوئوردیناسیون معینی دارد به طوری که در ساختار آن‌ها مولکول‌های مجزا وجود ندارد.

۲- جدول زیر اندازه شعاع برخی یون‌های متداول را در مقایسه با اندازه اتم سازنده آنها نشان

می‌دهد. در مورد این جدول با یکدیگر گفت‌وگو کنید و روندهای موجود در آن را توضیح دهید.

در همه گروه‌های عناصر اصلی، شعاع اتمی و یون پایداری آن‌ها، از بالا به پایین افزایش

می‌یابد. در عناصر هم‌دوره، هر چه اندازه بار الکتریکی کاتیون بیشتر باشد، شعاع آن

کوچک‌تر و هر چه اندازه بار الکتریکی آنیون بیشتر باشد، شعاع آن بزرگ‌تر است.

15

با هم بیندیشیم

نسبت بار به شعاع	شعاع (pm)	آنیون	نسبت بار به شعاع	شعاع (pm)	کاتیون
$7/5 \times 10^{-3}$	۱۳۳	F ⁻	$9/80 \times 10^{-3}$	۱۰۲	Na ⁺
$5/52 \times 10^{-3}$	۱۸۱	Cl ⁻	$7/24 \times 10^{-3}$	138/12	K ⁺
$1/4 \times 10^{-2}$	۱۴۰	O ^{۲-}	$2/77 \times 10^{-2}$	72/2	Mg ^{۲+}
$1/09 \times 10^{-2}$	۱۸۴	S ^{۲-}	$2/02 \times 10^{-2}$	۹۹	Ca ^{۲+}

16

با هم بیندیشیم

- ۳-آ) چگالی بار کدام کاتیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟ **K⁺ کم‌تر و Mg^{۲+} بیس‌تر**
- ب) چگالی بار کدام آنیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟ **Cl⁻ کم‌تر و O^{۲-} بیس‌تر**
- پ) پیش‌بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه قوی‌تر است؟ چرا؟
نیروی جاذبه میان O^{۲-} و Mg^{۲+}، زیرا چگالی بار آن‌ها از بقیه بیس‌تر است.
- ت) پیش‌بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه ضعیف‌تر است؟ چرا؟
نیروی جاذبه میان Cl⁻ و K⁺، زیرا چگالی بار آن‌ها از بقیه کم‌تر است.

۸۲ خود را بیازمایید

۱- آنتالپی فروپاشی، گرمای ~~آزاد~~ مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک ~~مول~~ گرم از شبکه یونی و تبدیل آن به ~~اتم‌های~~ یون‌های گازی سازنده است.

ب) هر چه ~~بار~~ چگالی بار یون‌های سازنده یک جامد یونی کمتر باشد، شبکه آن ~~آسان‌تر~~ دشوارتر فروپاشیده می‌شود.

۲- با توجه به داده‌های متن درس پیش‌بینی کنید کدام آنتالپی فروپاشی شبکه را می‌توان به $KCl(s)$ نسبت داد؟ چرا؟ 717 ، 649 یا 1037 $kJmol^{-1}$

چون چگالی بار Cl^- از Br^- بیس‌تر و چگالی بار K^+ از Na^+ کم‌تر است، پس آنتالپی فروپاشی شبکه بلور KCl ، باید عددی بین آنتالپی فروپاشی شبکه بلور $NaCl$ و KBr باشد.

۸۳ خود را بیازمایید

۳- آ) با افزایش شعاع کاتیون فلزهای قلیایی، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید. **با افزایش شعاع، چگالی بار و در نتیجه آنتالپی فروپاشی شبکه، کاهش می‌یابد.**

ب) با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می‌کند؟ توضیح دهید. **با افزایش شعاع، چگالی بار و در نتیجه آنتالپی فروپاشی شبکه، کاهش می‌یابد.**

۴- آ) درباره درستی جمله زیر گفت و گو کنید.

«آنتالپی فروپاشی شبکه هم با بار الکتریکی کاتیون و هم با بار الکتریکی آنیون، رابطه مستقیم

دارد.» **درست. با افزایش اندازه بار الکتریکی یون‌ها، آنتالپی فروپاشی شبکه افزایش می‌یابد.**

ب) آیا می‌توان میان آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی رابطه‌ای در نظر

گرفت؟ توضیح دهید. **هر چه ΔH فروپاشی بیس‌تر، غبله بر جاذبه میان یون‌ها سخت‌تر و نقطه ذوب بالاتر**

19

۸۴ با هم بیندیشیم

- ۱- آ) پیش بینی کنید کدام الکترون‌ها (درونی - ظرفیت)، دریای الکترونی را می‌سازند؟ چرا؟
به دلیل فاصله دورتر از هسته، جاذبه کم‌تری دریافت می‌کنند و راحت‌تر جدا می‌شوند.
- ب) کدام ویژگی دریای الکترونی سبب می‌شود که هر الکترون موجود در آن را نتوان تنها متعلق به یک اتم معین دانست؟
جابه‌جایی آزادانه الکترون‌ها در سرتاسر شبکه بلوری فلز
- پ) درباره‌ی درستی جمله‌ی زیر با یکدیگر گفت‌وگو کنید.
 «دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون‌ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می‌کند.»
- دریای الکترونی فلزات، سیالی با بار الکتریکی منفی است که با جابه‌جایی آزادانه و یکنواخت میان یون‌های شبکه بلوری فلز، آرایش بلوری آن‌ها را حفظ می‌کند.**

20

۸۴ با هم بیندیشیم

- ۲- آ) هر یک از شکل‌ها نشان‌دهنده‌ی کدام رفتار فیزیکی فلز است؟
شکل ۱: چکش‌خواری یا شکل‌پذیری فلزات **شکل ۲: رسانایی الکتریکی فلزات**
- ب) رفتار فلز را در هر یک از این دو شکل با توجه به الگوی دریای الکترونی توجیه کنید.
چکش‌خواری: در اثر ضربه به فلز، کاتیون‌ها جابه‌جا می‌شوند. اما به دلیل جاذبه میان کاتیون‌ها و دریای الکترونی، شبکه بلوری فلز برخلاف ترکیبات یونی، ساختار خود را حفظ می‌کند و خرد نمی‌شود.
- رسانایی الکتریکی: با ایجاد اختلاف پتانسیل و ورود $N.e^-$ از یک طرف، به دلیل حرکت یکنواخت و آزادانه دریای الکترون، $N.e^-$ از طرف دیگر خارج می‌شود. (تعداد e^- فلز، ثابت) این جاری شدن e^- ، موجب رسانایی الکتریکی می‌شود.**

21

۸۶ خود را بیازمایید

(آ) آرایش الکترونی اتم وانادیم (V_{23}) را بنویسید. $V_{23}: [Ar] 3d^3 4s^2$

(ب) آرایش الکترونی وانادیم را در حالت‌های اکسایش (II) و (III) بنویسید.

$V_{23}^{2+}: [Ar] 3d^3$ $V_{23}^{3+}: [Ar] 3d^2$

(پ) توضیح دهید چرا در هر مرحله رنگ محلول متفاوت از دیگری است؟

رفتار هر ماده، از ساختار آن نشأت می‌گیرد. با توجه به این که شمار الکترون‌های هر یون متفاوت است، انتظار می‌رود رفتار متفاوت نیز از آن‌ها دیده شود. یکی از این رفتارهای متفاوت، رنگ محلول حاوی این یون‌هاست.

(ت) در این واکنش، وانادیم (V) کدام نقش را دارد (اکسنده یا کاهشنده)؟ چرا؟

اکسنده، Zn در نقش کاهشنده، e^- می‌دهد و V^{5+} در نقش اکسنده، e^- می‌گیرد و کاهش می‌یابد.

22

۸۷ با هم بیندیشیم

(آ) هنگامی که موتور جت کار می‌کند همه اجزای سازنده (ثابت و متحرک) دمای بالایی دارند. تیتانیوم بر اساس کدام ویژگی‌ها برای ساخت این موتور به کار رفته است؟

توضیح دهید. نقطه ذوب، چگالی کم و مقاومت در برابر سایس

(ب) توضیح دهید چرا امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیوم

استفاده می‌کنند؟ چگالی کم، مقاومت در برابر خوردگی و سایس و واکنش‌پذیری ناچیز با

ذرات موجود در آب دریا

(پ) ساخت بناهای هنرمندانه، زیبا و ماندگار همانند موزه گوگنهایم با پوشش بیرونی

تیتانیوم، از چه مزایایی برخوردار است؟ توضیح دهید.

زیبایی، درخشان بودن، شکل‌پذیری خوب، مقاومت در برابر خوردگی و سایس

23

۸۹ تمرین‌های دوره‌ای

- ۱- با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول دوره‌ای عنصرها به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.
- (آ) عنصرهای کدام گروه‌ها جزو مواد مولکولی هستند؟ **۱۴ تا ۱۸**
- (ب) عنصرهای کدام گروه جزو مواد کووالانسی هستند؟ **۱۴**
- (پ) عنصرهای کدام دسته (s، p یا d) همگی فلزند؟ **d**
- ۲- سیلیسیم کربید (SiC) یک ساینده ارزان است که در تهیه سنباده به کار می‌رود.
- (آ) این ماده را در کدام دسته از مواد جای می‌دهید؟ چرا؟ **کووالانسی، چون سخت است**
- (ب) سختی آن را در مقایسه با الماس و سیلیسیم پیش‌بینی کنید.
- طول پیوند Si - C در SiC از C - C در الماس بیشتر و از Si - Si در سیلیسیم کم‌تر است، پس میانگین آنتالپی پیوند، میان این دو ماده خواهد بود و سختی آن از الماس کم‌تر اما از سیلیسیم بیشتر است.**

24

۸۹ تمرین‌های دوره‌ای

- ۳- هر یک از شکل‌های زیر رفتاری از مواد یونی را نشان می‌دهد. در هر مورد آن رفتار را با دلیل توصیف کنید.
- آ - رسانایی الکتریکی: ترکیبات یونی در حالت جامد رسانایی الکتریسیته نیستند. زیرا در این حالت یون‌ها حرکت انتقالی ندارند و جابه‌جا نمی‌شوند. اما در حالت مذاب یا محلول در آب، به دلیل جابه‌جایی یون‌ها به سوی قطب‌های ناهمنام رسانایی انجام می‌شود.**
- ب - چکش‌نخواری: هنگامی که به جامدهای یونی، ضربه‌ای در راستای معین وارد می‌شود، با جابه‌جایی لایه یا لایه‌هایی از یون‌ها و قرار گرفتن یون‌های هم‌نام مقابل یک‌دیگر، نیروهای دافعه آشکاری پدید می‌آید که سبب جدا شدن لایه‌ها از هم می‌شود.**

25

۸۹ تمرین‌های دوره‌ای

۴- برای هر یک از جمله‌های زیر دلیل بنویسید.

(آ) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد کووالانسی است.

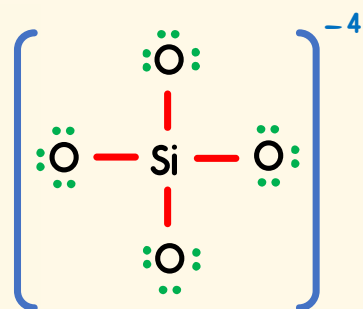
جامدات کووالانسی به‌طور عمده از عناصر گروه ۱۴ ساخته شده‌اند. (الماس، سیلیسیم، SiC، SiO₂ و ...) از این رو شمار محدودی دارند. اما در ترکیبات مولکولی، نوع و تعداد اتم‌های سازنده و هم‌چنین تنوع شیوه اتصال آن‌ها به هم، بسیار بیش‌تر است. برای نمونه اغلب مواد آلی، ترکیبات مولکولی هستند.

(ب) ترکیب‌هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می‌روند. مواد یونی و مواد کووالانسی در دما و فشار اتاق، جامد هستند. به همین دلیل ترکیباتی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، حتماً مواد مولکولی خواهند بود. (جیوه هم مایع است، اما ترکیب نیست)

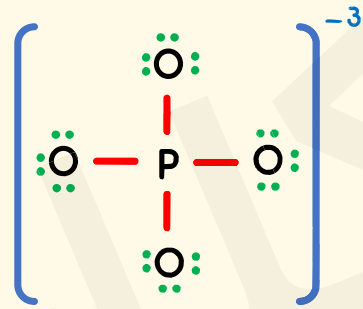
(پ) ترتیب واکنش‌پذیری فلزهای پتاسیم، کلسیم و تیتانیم به صورت $Ca > Ti > K$ است. واکنش‌پذیری در فلزات، یعنی تمایل برای کاتیون شدن. با افزایش شعاع و کاهش شمار e⁻ ظرفیتی، این تمایل بیش‌تر می‌شود. از چپ به راست، e⁻ ظرفیتی افزایش و شعاع کاهش می‌یابد.

26

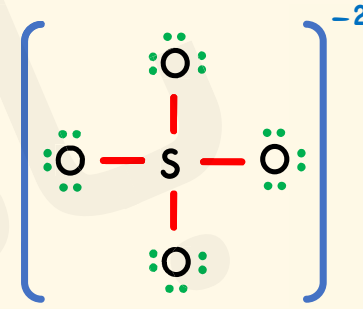
۹۰ تمرین‌های دوره‌ای



یون سیلیکات



یون فسفات



یون سولفات

۵- (آ) هر یک از ساختارهای لوویس را با جفت نقطه‌ها کامل کرده سپس بار الکتریکی هر آنیون را مشخص کنید.

(ب) فرمول شیمیایی نمک حاصل از این آنیون‌ها را با یون سدیم سپس یون کلسیم بنویسید.



27

۹۰ تمرین های دوره ای

۶- آ) کدام یک در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند؟ چرا؟

پروپان، زیرا توزیع بارهای الکتریکی در آن متقارن است.

ب) توضیح دهید کدام یک از این دو ماده گازی شکل، آسان تر به مایع تبدیل می شود؟
دی متیل اتر، به دلیل قطبی بودن مولکول ها، نیروهای جاذبه قوی تری میان آن ها برقرار شده و نقطه جوش بالاتری دارد. پس آسان تر مایع می شوند.

28

۹۰ تمرین های دوره ای

۷-

آیا ماده در حالت مایع رسانا است؟

بله

خیر

آیا ماده در حالت جامد، شکننده است؟

آیا ماده در حالت جامد، سخت است؟

خیر

بله

خیر

بله

جامد. فلزی

جامد. یونی

جامد. مولکولی

جامد. کووالانسی

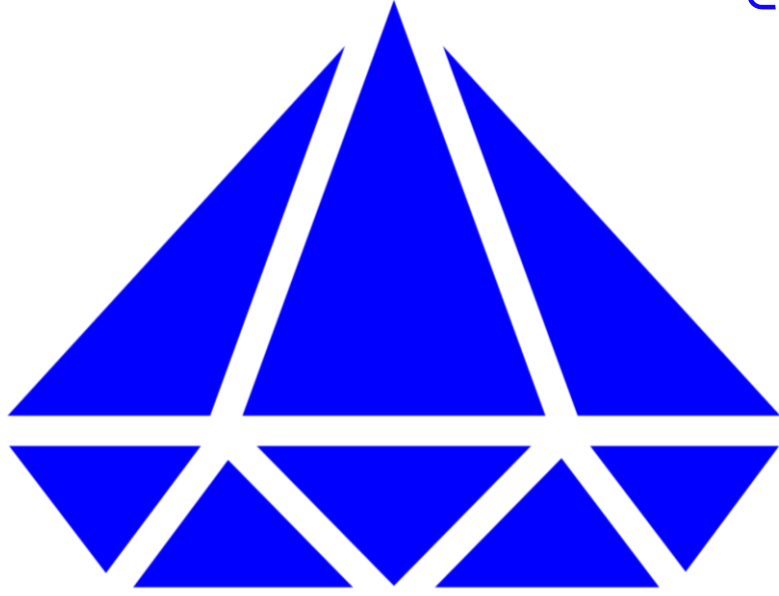
... و V, Fe, Ti

... و MgO, NaCl

... و CO₂, H₂O

... و SiC, SiO₂

پاسخ تشریحی تمرینات شیمی دوازدهم باکلاس



پاکلاس

قله آموزش

سیکس پک باکلاس:

خطبه خط

بیستامین

جامع کنکور + جزوه تمام رنگی

مسائل شیمی

تستامین

جت پک



021 4444 1552

0900 444 1552

فصل IV (91 تا 123)

پاسخ تمرینات دوازدهم شیمی



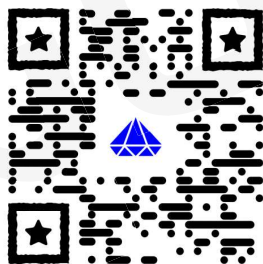
شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر

@Hadishimi

2

پاسخ کاملا تشریحی

تمرینات فصل ۴ شیمی دوازدهم



www.BaKlass.com

پاسخ‌نویسی: تیم شیمی باکلاس

3

۹۴ خود را بیازمایید

- آ) مقدار این آلاینده‌ها بین چه ساعت‌هایی از شبانه‌روز به بیشترین حد خود می‌رسد؟
NO: 7 ساعت **NO₂: 9 ساعت** **O₃: 10 ساعت**
- ب) چرا هوای آلوده به رنگ قهوه‌ای دیده می‌شود؟ **NO₂**
- پ) چرا با کاهش مقدار گاز NO₂، مقدار گاز O₃، رو به افزایش است؟
NO₂ عامل تولید O₃ می‌باشد. با مصرف NO₂، اوزون بیس‌تری تولید می‌شود.
- ۲- در شیمی ۱، آموختید که آلاینده‌های زیر در خروجی آگروز خودروها وجود دارند.
 CO, SO₂, NO, C_xH_y
- آ) دلیل وجود هیدروکربن‌ها در گازهای خروجی از آگروز را توضیح دهید.
CO و C_xH_y: سوختن ناقص سوخت - SO₂: سوختن سوخت نامرغوب حاوی گوگرد
NO: از واکنش میان N₂ و O₂ موجود در هوا، در دمای بالا (رعد و برق و موتور خودرو)

4

۹۴ خود را بیازمایید

- ۲- ب) پیدایش گازهای کربن مونوکسید، گوگرد دی‌اکسید و نیتروژن مونوکسید را با نوشتن معادله شیمیایی موازنه شده توجیه کنید.



C_xH_y: به دلیل سوخت نامرغوب یا کمبود اکسیژن لازم برای سوختن

5

۹۵ خود را بیازمایید

آ) کدام نمونه ماده طول موج‌های بیشتری از پرتوهای مرئی را جذب کرده است؟ **ماده 2**
 ب) آیا ساختار این دو ماده یکسان است؟ چرا؟ **خیر، به دلیل تفاوت رفتار ماده 1 و 2 در برابر امواج**

6

۹۸ خود را بیازمایید

آ) گرماده یا گرماگیر بودن هر یک از واکنش‌ها را مشخص کنید و پاسخ خود را توضیح دهید.
1 و 3 گرماده، زیرا سطح انرژی واکنش دهنده‌ها از فرآورده‌ها بالاتر است.
2 گرماگیر، زیرا سطح انرژی واکنش دهنده‌ها از فرآورده‌ها پایین‌تر است.
 ب) کدام واکنش در شرایط یکسان سریع‌تر انجام می‌شود؟ چرا؟ **3، زیرا E_a آن کم‌تر است.**
 پ) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می‌سوزد. با توجه به این واقعیت کدام نمودار به کدام واکنش مربوط است؟ چرا؟

1: سوختن هیدروژن **2: سوختن فسفر سفید**

با توجه به این‌که فسفر سفید در دمای اتاق می‌سوزد اما H_2 نمی‌سوزد، پس دمای اتاق برای تأمین E_a مورد نیاز آن کافی است. پس E_a سوختن فسفر سفید، کم‌تر از E_a سوختن H_2 است.

7

۹۹ با هم بیندیشیم

۱- (آ) توضیح دهید چرا این واکنش در دمای اتاق بدون حضور کاتالیزگر انجام نمی شود؟
زیرا E_a این واکنش به قدری زیاد است که در دمای اتاق تأمین نشده و واکنش انجام نمی شود.

(ب) نقش جرقه در انجام واکنش چیست؟ **تأمین کننده E_a**

(پ) نقش پودر روی و توری پلاتینی در این واکنش چیست؟ **کاتالیزگر**

(ت) کدام کمیت برای این واکنش در هر شرایطی ثابت می ماند؟ **آنتالپی واکنش**

۳- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت داده شده را کامل کنید.

کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی با ~~افزایش~~ ^{کاهش} انرژی فعال سازی، سرعت واکنش را ~~افزایش~~ ^{کاهش} می دهد، اما آنتالپی واکنش ~~افزایش می یابد~~ ^{ثابت می ماند}.

ثابت می ماند
~~افزایش می یابد~~

8

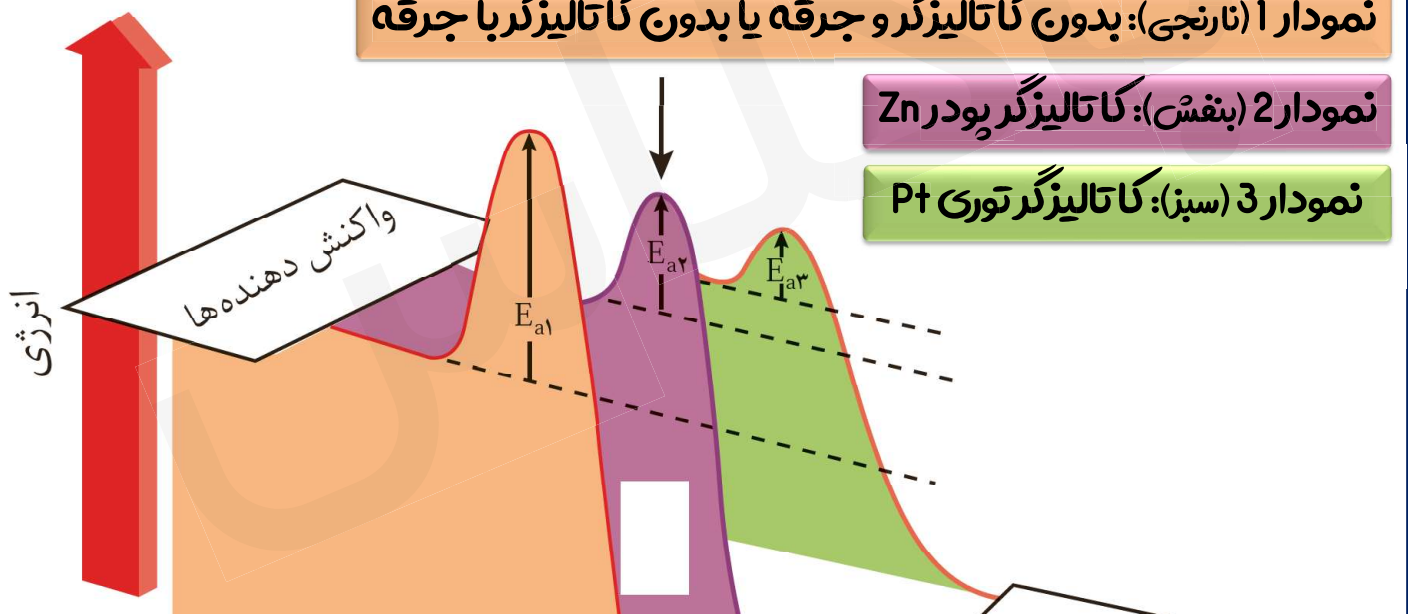
۹۹ با هم بیندیشیم

۲- هر یک از نمودارها را به کدام شرایط واکنش می توان نسبت داد؟ توضیح دهید.

نمودار ۱ (نارنجی): بدون کاتالیزگر و جرقه یا بدون کاتالیزگر با جرقه

نمودار ۲ (بنفش): کاتالیزگر پودر Zn

نمودار ۳ (سبز): کاتالیزگر توری Pt



9

۱۰۰ با هم بیندیشیم

۱- آ) هر آلاینده پس از عبور از قطعه A به چه فراورده‌ای تبدیل می‌شود؟



ب) معادله شیمیایی حذف هر یک از آلاینده‌ها را بنویسید و موازنه کنید.



۲- آ) چرا این واکنش‌ها در دماهای پایین انجام نمی‌شوند یا بسیار کند هستند؟

زیرا E_a آن‌ها زیاد است و در دمای پائین تأمین نمی‌شود.

ب) انرژی فعال‌سازی و آنتالپی هر واکنش را تعیین کنید.

10

۱۰۱ با هم بیندیشیم

۳- جدول زیر مقدار این آلاینده‌ها را در حضور و غیاب قطعه A نشان می‌دهد.

آ) با توجه به آن پیش‌بینی کنید نقش این قطعه چیست؟ **مبدل کاتالیستی**

ب) تجربه نشان می‌دهد که کارایی قطعه A به نوع کاتالیزگرهای موجود در آن بستگی دارد.

این قطعه محتوی سه نوع کاتالیزگر است. با این توصیف کدام عبارت زیر درست است؟ چرا؟

● هر کاتالیزگر می‌تواند به همه واکنش‌ها سرعت ببخشد.



● هر کاتالیزگر به شمار معدودی واکنش سرعت می‌بخشد.

اگر یک کاتالیزگر، سرعت همه واکنش‌ها را افزایش بدهد، دیگر نیازی به سایر کاتالیزگرها

نیست و با همان کاتالیزگر، می‌توان سرعت همه واکنش‌ها را افزایش داد. پس هر کاتالیزگر،

شمار معدودی از واکنش‌ها را سرعت می‌بخشد که تنها یکی از آن‌ها، واکنش مورد نظر است.

11

۱۰۲ خود را بیازمایید

- ۱- با وجود مبدل کاتالیستی، در گازهای خروجی از آگزوز خودروها به هنگام روشن و گرم شدن خودرو به ویژه در روزهای سرد زمستان گازهای NO , CO , C_xH_y بیشتری مشاهده می شود. (آ) دلیل این پدیده را توضیح دهید. **هر کاتالیزگر در گستره دمایی معینی، کارایی بهینه دارد. در روزهای سرد زمستان، دمای لازم برای عملکرد بهینه کاتالیزگر تأمین نمی شود و کاتالیزگر کارایی خوبی ندارد. به همین دلیل، در دمای پائین، آلاینده بیس تری از آگزوز خارج می شود.**
- (ب) چه راهکاری برای برطرف کردن این مشکل پیشنهاد می کنید؟
استفاده از یک گرم کن، می تواند دمای لازم برای کارایی بهینه کاتالیزگر را تأمین کند.

12

۱۰۲ خود را بیازمایید

- ۲- درباره درستی جمله های زیر گفت و گو کنید.
- کاتالیزگر اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می کند.
 - **هر کاتالیزگر، به شمار معدودی واکنش سرعت می بخشد اما برای یک واکنش با هدف معین به کار می رود.**
 - در حضور کاتالیزگر نباید واکنش های ناخواسته دیگری انجام شود.
 - **کاتالیزگر سرعت واکنش های ناخواسته را نیز زیاد می کند و شاید آلاینده تولید شود.**
 - کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد.
 - **شرایط ناپایدار و نامناسب کاتالیزگر از لحاظ شیمیایی و گرمایی، موجب کاهش کارایی و عمر مفید آن می گردد.**

13

۱۰۳ خود را بیازمایید

آ) توضیح دهید چگونه می‌توان از روی معادله یک واکنش، عبارت ثابت تعادل را برای آن نوشت؟
صورت ثابت تعادل: ضرب غلظت تعادلی فرآورده‌ها (هر غلظت به توان ضریب استوکیومتری)

مخرج ثابت تعادل: ضرب غلظت تعادلی واکنش‌دهنده‌ها (هر غلظت به توان ضریب استوکیومتری)

ب) جدول صفحه بعد غلظت تعادلی گونه‌ها را در دمای معینی برای این واکنش نشان می‌دهد. با محاسبه K ، مشخص کنید میزان پیشرفت واکنش در این دما کم است یا زیاد؟ چرا؟

$[NH_3]$	$[H_2]$	$[N_2]$	K
۰/۰۲	۰/۵	۰/۴

$$K = \frac{[NH_3]^2}{[N_2][H_2]^3} = \frac{[0/02]^2}{[0/4][0/5]^3} = \frac{4 \times 10^{-4}}{0/4 \times 125 \times 10^{-3}} = 0/008 L^2 \cdot mol^{-2}$$

چون مقدار عددی K کوچک است، بنابراین پیشرفت واکنش کم است.

14

۱۰۴ با هم بیندیشیم

K	$[N_2]$	$[H_2]$	$[NH_3]$	کمیت تعادل
2/24	0/07	0/50	0/14	۱
2/24	0/11	0/47	0/16	۲

۲- غلظت کدام مواد در تعادل (۲) در مقایسه با تعادل (۱) افزایش یافته است؟ N_2 و NH_3

۳- با افزودن $N_2(g)$ به تعادل (۱)، واکنش در چه جهتی پیش رفته است تا به تعادل جدید

برسد؟ چرا؟ **در جهت رفت (مصرف N_2)، زیرا مقدار H_2 کاهش و مقدار NH_3 افزایش یافته است.**

۴- K در این آزمایش چه تغییری کرده است؟ از این ویژگی چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟

ثابت مانده است. نتیجه می‌گیریم با تغییر مقدار هر یک از مواد، مقدار K تغییر نمی‌کند.

15

۱۰۵ با هم بیندیشیم

۵- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

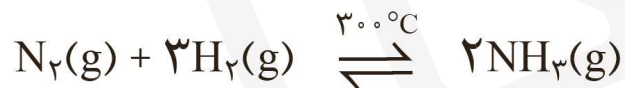
کاهش
افزایش
یابد، واکنش در جهت ~~تولید~~ آن تا حد امکان پیش می‌رود تا به تعادل ~~آغازی~~ جدید برسد.

واژه‌های کاهش، تولید و جدید نیز جمله‌ای درست می‌سازند.

16

۱۰۵ خود را بیازمایید

واکنش تعادلی زیر در سامانه‌ای با حجم و دمای ثابت برقرار است. با هر یک از تغییرهای زیر تعادل در چه جهتی جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟



(آ) خارج کردن مقداری گاز آمونیاک از سامانه

رفت، طبق اصل لوشاتلیه، در جهت تولید آمونیاک پیش می‌رود که اثر تغییر اعمال شده را تا حد امکان جبران کند و به تعادل جدید برسد.

(ب) وارد کردن مقداری گاز هیدروژن در سامانه

رفت، طبق اصل لوشاتلیه، در جهت مصرف هیدروژن پیش می‌رود که اثر تغییر اعمال شده را تا حد امکان جبران کند و به تعادل جدید برسد.

17

۱۰۷ خود را بیازمایید

۱- اگر در سامانه‌ای به شکل روبه‌رو، پیستون بیرون کشیده شود تا در دمای ثابت، حجم آن افزایش یابد: **با افزایش حجم در دمای ثابت، فشار کاهش یافته و تعادل در جهت افزایش فشار یا شمار مول‌های گازی بیش‌تر (برگشت) می‌رود تا اثر تغییر، تا حد امکان جبران شود.**

(آ) پیش‌بینی کنید تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شود؟ چرا؟

(ب) با این تغییر، شمار مول‌های آمونیاک چه تغییری می‌کند؟ **NH_3 کاهش و N_2 و H_2 افزایش**

۲- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد عبارت زیر را کامل کنید.

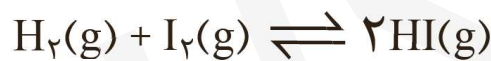
هنگامی که در دمای ثابت، فشار بر یک تعادل گازی ~~کاهش~~ ^{افزایش} می‌یابد، واکنش در جهت

شمار مول‌های گازی ~~بیشتر~~ ^{کمتر} پیش می‌رود تا به تعادل ~~آغازی~~ ^{جدید} برسد. **واژه‌های کاهش، بیش‌تر و جدید نیز جمله‌ای درست می‌سازند.**

18

۱۰۷ خود را بیازمایید

۳- پیش‌بینی کنید در دمای ثابت با افزایش فشار بر سامانه تعادلی زیر:



(آ) شمار مول‌های هر یک از مواد شرکت‌کننده چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

تغییری نمی‌کند. چون مجموع مول‌های گازی سمت چپ با سمت راست برابر است، تغییر فشار یا حجم، تأثیری بر جابه‌جایی تعادل و تغییر شمار مول‌های دو طرف، ندارد.

(ب) غلظت مولی هر یک از مواد شرکت‌کننده چه تغییری می‌کند؟ چرا؟

چون مول مواد ثابت می‌ماند و فشار افزایش می‌یابد (کاهش حجم)، غلظت همه مواد افزایش می‌یابد.

19

۱۰۸ با هم بیندیشیم

$$K = \frac{[SO_2]^2 [O_2]}{[SO_3]^2}$$

۱- آ) عبارت ثابت تعادل را برای آن بنویسید.

ب) میزان پیشرفت واکنش در کدام دما بیشتر است؟ چرا؟ $435^\circ C$ ، زیرا K آن، بزرگتر است.

پ) با افزایش دما K چه تغییری کرده است؟ این تغییر، جابه‌جا شدن تعادل را در چه جهتی

نشان می‌دهد؟ **افزایش یافته است. جابه‌جایی تعادل در جهت رفت (تولید فرآورده بیس‌تر)**

ت) اگر برای این واکنش $\Delta H > 0$ باشد، جابه‌جا شدن تعادل و افزایش K را به کمک اصل

لوشاتلیه توجیه کنید. **با افزایش دما، تعادل به سمت مصرف گرما می‌رود. چون واکنش گرماگیر است،**

با افزایش دما، تعادل به سمت رفت جابه‌جا می‌شود تا اثر افزایش دما را تا حد امکان جبران کند. پس

فرآورده بیس‌تری تولید شده و واکنش دهنده کم‌تر باقی می‌ماند (بزرگ‌تر شدن صورت K و کوچک‌تر شدن مخارج

K) و مقدار K افزایش می‌یابد.

20

۱۰۸ با هم بیندیشیم

۲- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

هنگامی که دمای یک سامانه تعادلی افزایش می‌یابد، واکنش در جهت ~~مصرف~~ گرما پیش

می‌رود، اگر این واکنش گرماگیر باشد مقدار ~~فرآورده‌ها~~ واکنش دهنده‌ها در سامانه کاهش می‌یابد.

۳- آ) با افزایش دما درصد مولی آمونیاک در سامانه چه تغییری می‌کند؟ **کاهش می‌یابد**

ب) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟ **گرماده، زیرا با افزایش دما، واکنش در جهت برگشت رفته و NH_3 کاهش یافته است.**

پ) مقدار ثابت تعادل آن در سه دمای ۲۵، ۲۰۰ و ۴۰۰ درجه سلسیوس به صورت زیر است.

$$K_1 = 6/2 \times 10^{-4} \quad , \quad K_2 = 2/24 \quad , \quad K_3 = 6/0 \times 10^5$$

کدام یک، ثابت تعادل را در دمای اتاق نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.

K_3 ، چون واکنش گرماده است، K در دمای پائین بیس‌تر خواهد بود. K_3 عدد بزرگ‌تری دارد.

21

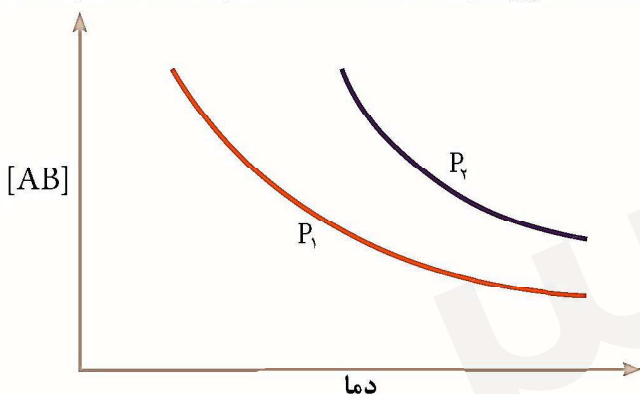
۱۱۰ خود را بیازمایید

آ) در مورد روش کار هابر در این فناوری با یکدیگر گفت و گو کنید.
 (g) N₂ و (g) H₂ پس از عبور از گرم کننده، در حضور کاتالیزگر ورقه Fe(s) با یکدیگر واکنش داده و (g) NH₃ تولید می کنند. چون واکنش برگشت پذیر است، مخلوطی از هر سه ماده در محفظه واکنش وجود دارد. در حالی که ماده مورد نظر هابر، آمونیاک است. حال با کاهش دما تا حدود 40°C - (پائین تر از نقطه میعان NH₃)، آمونیاک را مایع کرده و جدا می کنند. (g) N₂ و (g) H₂ واکنش نداده را نیز مجدداً به محفظه واکنش بازمی گردانند تا دوباره با هم واکنش داده و آمونیاک تولید کنند.
 ب) اگر نقطه جوش آمونیاک، نیتروژن و هیدروژن به ترتیب -۳۳، -۱۹۶ و -۲۵۳ درجه سلسیوس باشد، کدام دما (۴۰°C - یا ۲۰°C -) را برای سرد کننده مناسب می دانید؟ توضیح دهید.
 چون باید از نقطه میعان آمونیاک پائین تر باشد که در آن دما، آمونیاک را مایع کرده و جدا کنیم.

22

۱۱۰ خود را بیازمایید

۲- نمودار زیر تغییر غلظت فراورده را برای واکنش تعادلی A(g) + B(g) ⇌ AB(g) در دو شرایط متفاوت نشان می دهد.



آ) این واکنش گرما ده است یا گرما گیر؟ چرا؟

گرما ده، زیرا با افزایش دما، تعادل در جهت مصرف گرما (برگشت) جابه جا شده و غلظت فراورده کاهش یافته.

ب) فشار P₁ از P₂ بزرگ تر است یا کوچک تر؟ پاسخ خود را توضیح دهید.

چون مجموع ضرایب مواد گازی فراورده، کم تر از مواد گازی واکنش دهنده است. پس با افزایش فشار، تعادل به سمت مول گازی کم تر (رفته) جابه جا می شود. بنابراین در فشار بیش تر، [AB] باید بیش تر باشد که با توجه به نمودار، P₂ > P₁ است.

23

۱۱۲ خود را بیازمایید

آ) با جست و جو در منابع معتبر، جدول زیر را کامل کنید.

نام ماده	روغن موتور	متانول	اتیلن گلیکول	پلی اتن	اتانول
قیمت ۱۵۹ لیتر یا کیلوگرم (ریال)	93412500	77910000	397500000	31800000	221010000

ب) درباره جمله زیر گفت و گو کنید.

«به کارگیری فناوری و تبدیل مواد خام به مواد فراوری شده، سبب رشد و بهره‌وری اقتصاد یک کشور می‌شود.»

با استفاده از فناوری برای فراوری مواد خام، علاوه بر ایجاد ارزش افزوده روی ماده خام و افزایش رشد و بهره‌وری کشور، استخصال زایی نیز صورت می‌گیرد.

24

۱۱۴ خود را بیازمایید

The diagram illustrates two chemical processes:

- Top Process:** Ethane (C_2H_6) is oxidized to Ethanol (Atanol). Ethanol is then esterified with Acetic Acid (Atanoyik Asid / Asitik Asid) using H_2SO_4 to produce Ethyl Acetate (Atil Asetat).
- Bottom Process:** Ethane (C_2H_6) is chlorinated with HCl to produce Chloroethane (کلرواتان). Chloroethane is then polymerized under pressure (دما و فشار) to produce Polyethylene (پلی اتن).

Additional labels in the diagram include:

- گاز اتان (Ethane gas) and سوخت (Fuel) for the ethane source.
- کاتالیزگر / $H_2(g)$ (Catalyst / $H_2(g)$) for the oxidation step.
- ضد عفونی کننده (Disinfectant) for the ethanol.
- سرکه (Vinegar) for the acetic acid.
- افشانه بی حس کننده موضعی (Topical anesthetic spray) for the chloroethane.

25

۱۱۶ خود را بیازمایید

آ) این پلیمر از کدام دسته پلیمرهاست؟ چرا؟

پلی استر، زیرا عامل استری در سرتاسر پلیمر، تکرار می شود.

ب) ساختار مونومرهای سازنده این پلیمر را رسم کنید.



ترفتالیک اسید



اتیلن گلیکول

26

۱۱۷ با هم بیندیشیم

۱- آ) برای تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن، چه تغییری باید در ساختار پارازایلن ایجاد کرد؟

گروه های متیل در پارازایلن، باید به کمک اکسنده به گروه های کربوکسیل تبدیل شوند.

ب) عدد اکسایش اتم های کربن ستاره دار را در این دو ترکیب تعیین کنید.

ستاره دار پارازایلن: -3 ستاره دار ترفتالیک اسید: +3

پ) با توجه به آموخته های خود درباره واکنش های اکسایش - کاهش، برای تبدیل پارازایلن

به ترفتالیک اسید کدام دسته از مواد زیر را مناسب می دانید؟ توضیح دهید.

کاهنده ها اکسنده ها

چون عدد اکسایش اتم های کربن ستاره دار در پارازایلن، افزایش می یابند، پس اکسایش صورت گرفته و ماده ای اکسنده نیاز است.

27

۱۱۷ با هم بیندیشیم

۲-آ) در این واکنش یون پرمنگنات به منگنز (IV) اکسید تبدیل می شود. تغییر عدد اکسایش اتم منگنز در این واکنش چند است؟ (عدد اکسایش اتم منگنز در یون پرمنگنات برابر با +۷ است).

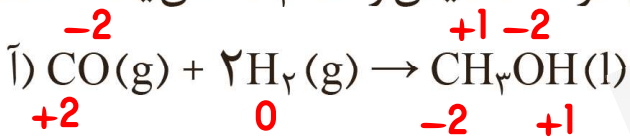
از +۷ در یون پرمنگنات (MnO_4^-) به +۴ در منگنز (IV) اکسید (MnO_2) کاهش می یابد.

ب) انرژی فعال سازی این واکنش زیاد است یا کم؟ چرا؟
زیاد است. چون برای انجام این واکنش، اکسند و گرما نیاز است.

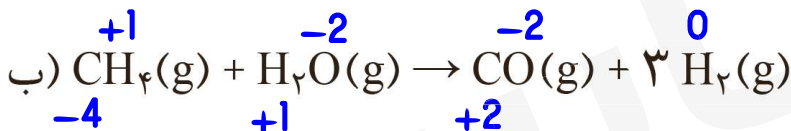
28

۱۲۱ خود را بیازمایید

۱- در هر یک از واکنش های زیر مشخص کنید کدام گونه اکسایش و کدام کاهش یافته است؟



اکسند: کربن کاهشنده: هیدروژن



اکسند: هیدروژن کاهشنده: کربن

آ) در کدام واکنش، همه اتم های مواد واکنش دهنده، به مواد ارزشمند تبدیل شده اند؟

چرا؟ واکنش b، زیرا A فرآورده هدف و Z یک حلال صنعتی است که هر دو ارزشمند هستند.

ب) بر اساس اصول شیمی سبز، کدام واکنش از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد؟ چرا؟

واکنش b، زیرا اتم های بیش تری از واکنش دهنده، به فرآورده سودمند و مفید تبدیل شده اند.

۱۲۲ تمرین های دوره ای

۱- برای هر یک از جمله های زیر دلیلی بنویسید.

(آ) استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط زیست می شود.

کاتالیزگر با کاهش E_a ، انجام واکنش در دما و فشار پائین تر را ممکن کرده و با کاهش مصرف سوخت برای تأمین گرما، محیط زیست کم تر آلوده می شود.

(ب) در تعادل های گازی گرماگیر با افزایش دما در فشار ثابت، K افزایش می یابد.

با افزایش دما، تعادل به سمت مصرف گرما می رود. چون واکنش گرماگیر است، با افزایش دما، تعادل به سمت رفت جابه جا می شود تا اثر افزایش دما را تا حد امکان جبران کند. پس فرآورده بیشتتری تولید شده و واکنش دهنده کم تر باقی می ماند (بزرگ تر شدن صورت K و کوچک تر شدن مخرج K) و مقدار K افزایش می یابد.

(پ) واکنشی که در آن از یک هیدروکربن، ترکیب آلی اکسیژن دار تولید می شود، یک واکنش اکسایش - کاهش است.

در این واکنش ها، در فرآورده آلی، O به C متصل می شود و چون O خصلت نافلزی بیشتتری نسبت به C دارد، C متصل به O دچار افزایش عدد اکسایش شده و گونه دیگری نیز کاهش می یابد. به این ترتیب این نوع واکنش ها، اکسایش - کاهش خواهند بود.

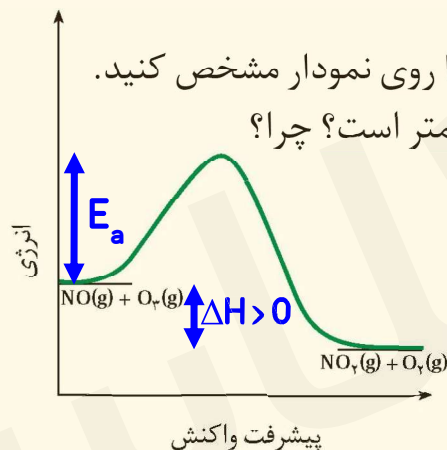
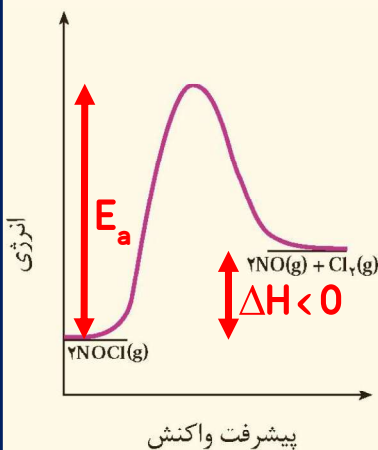
۱۲۲ تمرین های دوره ای

۲- (آ) انرژی فعال سازی و آنتالپی هر واکنش را روی نمودار مشخص کنید.

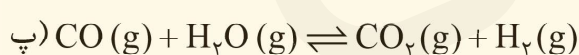
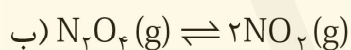
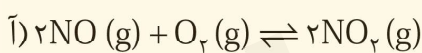
(ب) سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان کمتر است؟ چرا؟

واکنش با نمودار سمت چپ،

زیرا E_a بزرگ تری دارد.



۳- در کدام سامانه تعادلی زیر، کاهش حجم سامانه در دمای ثابت سبب افزایش مقدار فرآورده ها می شود؟ توضیح دهید.



واکنش آ، با کاهش حجم، تعادل به سمت مول گازی کم تر

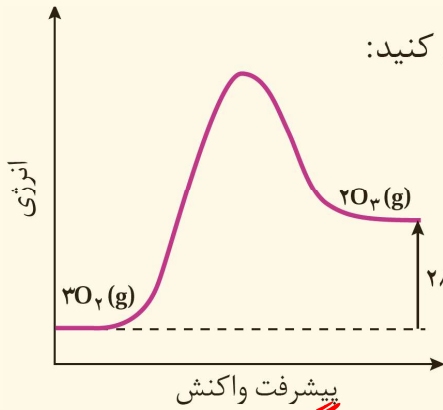
پیش می رود. با توجه خواسته سوال، فرآورده باید مول گازی

کم تری داشته باشد تا با کاهش حجم، مقدارش افزایش یابد. واکنش آ این ویژگی را دارد.

31

۱۲۲ تمرین های دوره ای

۴- با توجه به نمودار روبه‌رو، درستی یا نادرستی هر یک از جمله‌های زیر را مشخص کنید:



(آ) انرژی فعال‌سازی از آنتالپی واکنش بزرگ‌تر است.

(ب) آنتالپی (محتوای انرژی) فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها کمتر است.

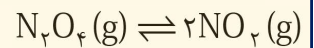
(پ) مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده‌ها بزرگ‌تر از فرآورده‌ها است.

(ت) اگر این واکنش درون سیلندر با پیستون روان به تعادل برسد، با افزایش

فشار در دمای ثابت، شمار مول‌های اوزون کاهش می‌یابد.

۵- (آ) آیا واکنش به تعادل رسیده است؟ توضیح دهید. **بله، زیرا مقدار مواد و هم‌چنین رنگ‌ها، ثابت شده‌اند.**

(ب) اگر حجم سامانه ۲ لیتر و هر ذره هم‌ارز با ۱٪ مول از آن گونه باشد، ثابت تعادل واکنش زیر را در این دما حساب کنید.



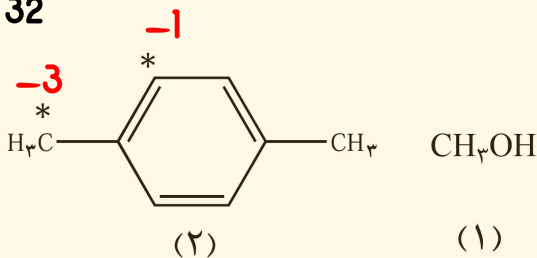
$$[NO_2] = \frac{(5 \times 0/01) \text{ mol}}{2L} = 0/025 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K = \frac{[NO_2]^2}{[N_2O_4]} = \frac{(0/025)^2}{(0/045)} = \frac{25^2 \times 10^{-3}}{45} = 0/0139 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[N_2O_4] = \frac{(9 \times 0/01) \text{ mol}}{2L} = 0/045 \text{ mol.L}^{-1}$$

32

۱۲۳ تمرین های دوره ای



۶- (آ) عدد اکسایش هر یک از اتم‌های کربن ستاره‌دار را تعیین کنید.

(ب) در تبدیل ترکیب (۲) به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش کدام اتم ستاره‌دار تغییر می‌کند؟ توضیح دهید.

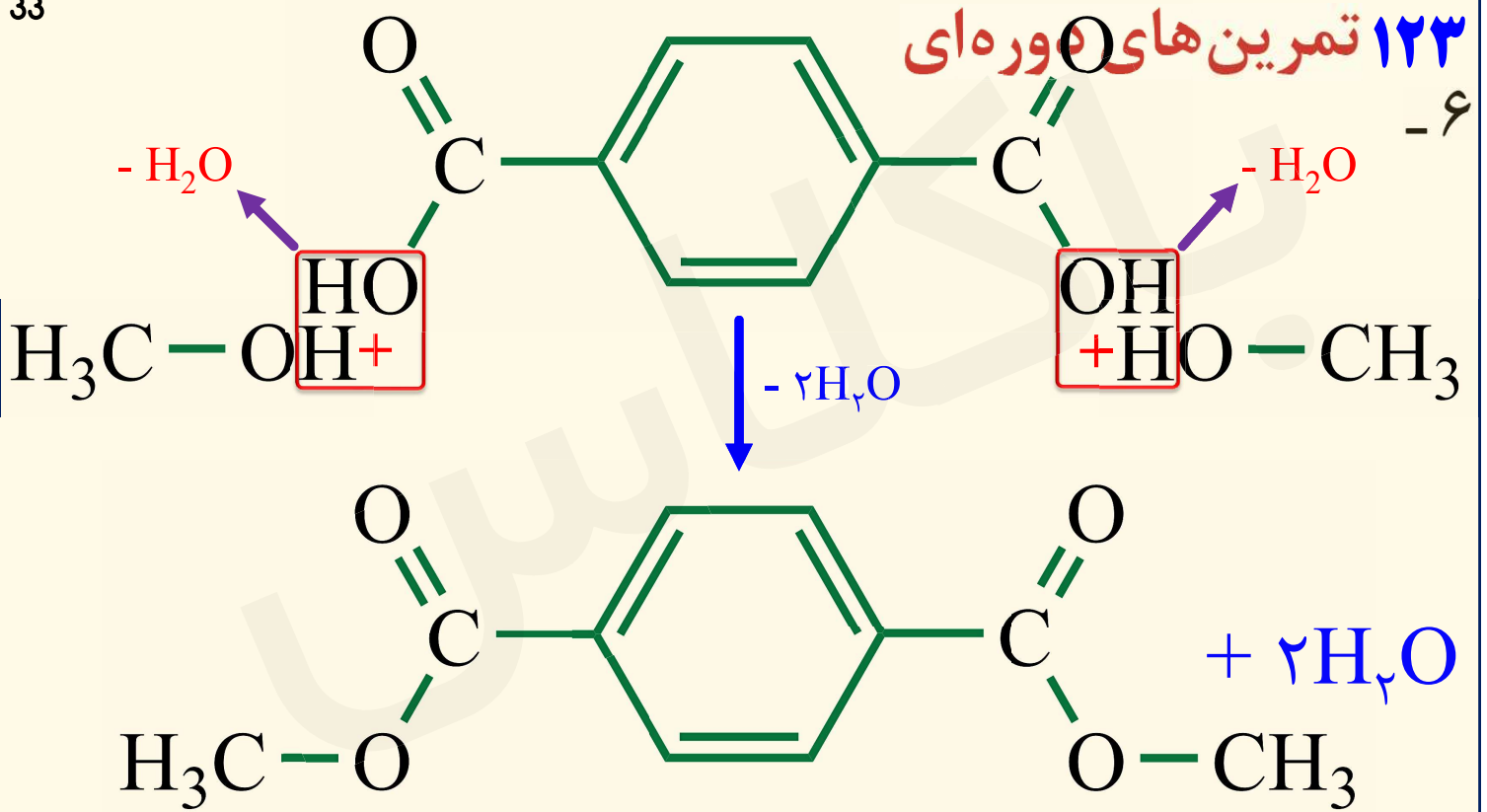
اتم کربن با عدد اکسایش -3، زیرا باید گروه کربوکسیل، جایگزین گروه متیل شود و عدد اکسایش کربن گروه متیل، از -3 به +3 افزایش می‌یابد.

(پ) روش تهیه یک دی‌استر از مواد (۱) و فرآورده حاصل از اکسایش (۲) را با نوشتن معادله‌های شیمیایی موازنه شده

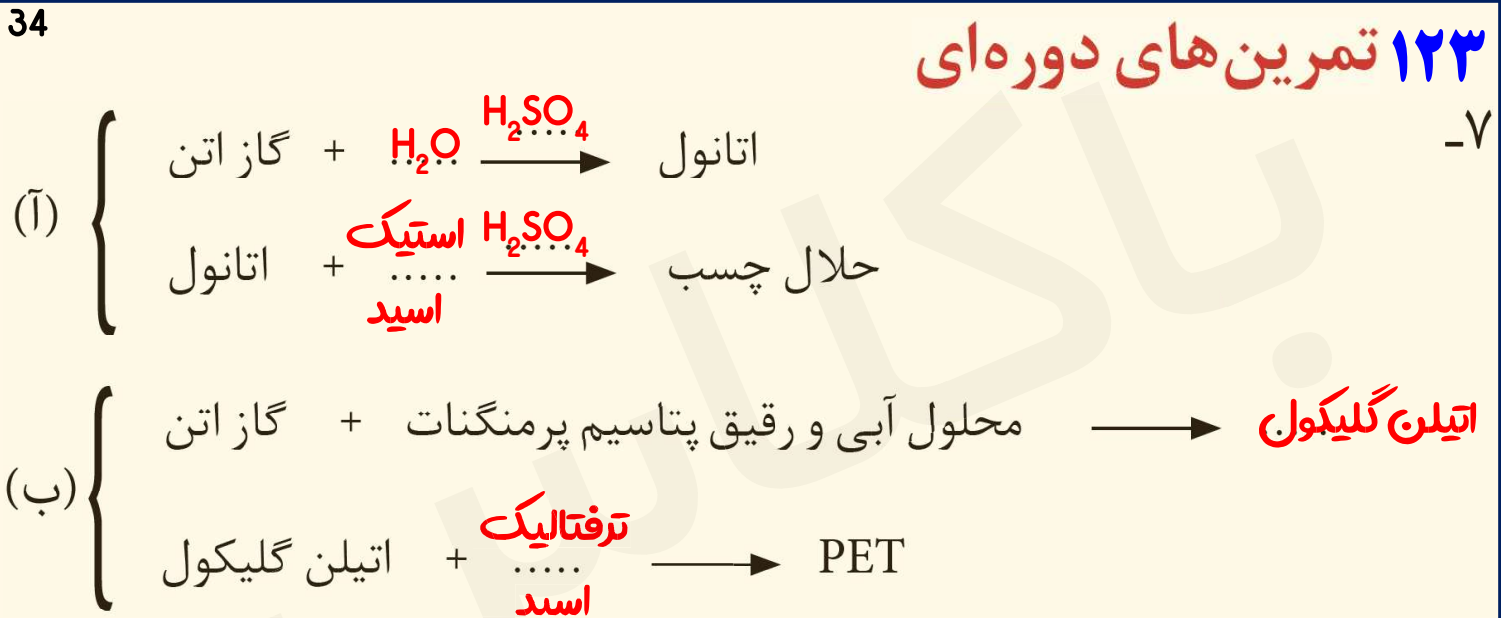
نشان دهید. **فرآورده حاصل از اکسایش ماده 2، ترفتالیک اسید است.**



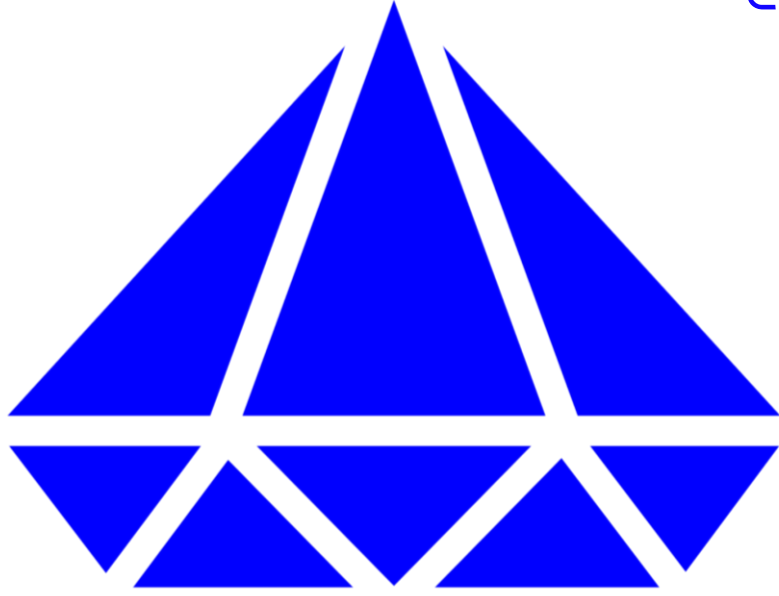
33



34



پاسخ تشریحی تمرینات شیمی دوازدهم باکلاس



پاکلاس

قله آموزش

سیکس پک باکلاس:

خطبه خط

بیستامین

جامع کنکور + جزوه تمام رنگی

مسائل شیمی

تستامین

جت پک



021 4444 1552

0900 444 1552