

به نام خدا

# جزوه شیمی کنکور ۹۳

شامل ۳۵ تست و ۳۵ نکته

از

شیمی ۲، ۳ و ۴

**توجه:**

نکته های ارایه شده در این خلاصه درس حداقل ۸۵٪ از نکته های کنکوری را شامل می شود.  
امید است مورد قبول دانش آموزان عزیز و داوطلبان کنکور واقع شود.

مصطفی رستم آبادی

خرداد ۱۳۹۳

۱ - کدام مطلب نادرست است؟

- 1) رادرفورد نتوانست تشکیل تابش‌های حاصل از مواد پرتوزا را به کمک مدل اتمی تامسون توجیه کند.
- 2) شیمی‌دان‌ها ابتدا هیدروژن، سپس اکسیژن و در نهایت کربن را به عنوان استاندارد برای اندازه‌گیری جرم اتم‌ها انتخاب کردند.
- 3) نسبت بار به جرم الکترون و وجود هسته در اتم، توسط تامسون تعیین شد.
- 4) باروت سیاه مخلوطی از  $KNO_3$ ، گرد زغال و گوگرد است.

۲ - عنصر X دارای دو ایزوتوپ در طبیعت است که در یون  $X^{3+}$  آن، اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها در ایزوتوپ (1) و (2) به ترتیب برابر 10 و 12 است. اگر جمع جبری عدد جرمی این دو ایزوتوپ برابر 140 و جرم اتمی میانگین عنصر X برابر 69/8 باشد، درصد فراوانی ایزوتوپ (1) برابر چند درصد است و این عنصر به کدام گروه و دوره از جدول تناوبی تعلق دارد؟ (جرم اتمی = عدد جرمی)

- 1) 40 درصد - گروه 13 و دوره چهارم
- 2) 40 درصد - گروه 14 و دوره سوم
- 3) 60 درصد - گروه 13 و دوره چهارم
- 4) 60 درصد - گروه 14 و دوره سوم

۳ - آرایش الکترونی کاتیون در MO کدام است؟ (عنصر M در دوره‌ی 4 و گروه 7 جدول تناوبی جای دارد).

- 1)  $[18Ar]3d^34s^2$  (2)  $[18Ar]3d^5$  (3)  $[18Ar]4s^24p^5$  (4)  $[18Ar]4s^24p^3$

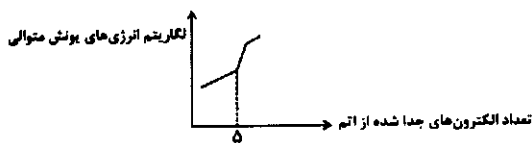
ردیف	n	l	$m_l$	عدد به جای علامت (?)
الف	3	?	-1	2
ب	?	2	0	4
پ	4	1	?	-1
ت	3	1	?	+2

۴ - با توجه به جدول مقابل، در کدام ردیف عدد موردنظر در صورتی که به جای علامت (?) قرار بگیرد، مجموعه اعداد کوانتومی موردنظر برای یک الکترون مجاز نخواهد بود؟

- 1) الف (2) ب
- 3) پ (4) ت

۵ - با توجه به نمودار زیر کدام نتیجه‌گیری برای عنصر A درست است؟

- 1) عنصر A با آب واکنش می‌دهد.
- 2) عنصر A اکسیدی به فرمول  $AO_3$  دارد.
- 3) این عنصر با گاز نجیب Ar هم دوره است.
- 4) یون پایدار آن به صورت  $X^{3-}$  است.



۶ - در عناصر دسته (I) کدام عنصر دارای بالاترین نقطه ذوب، در عناصر دسته (II) کدام عنصر دارای بیش‌ترین انرژی یونش، در عناصر دسته (III) کدام عنصر دارای کم‌ترین الکترونگاتیوی و در ترکیب‌های دسته (IV) کدام ترکیب دارای بیش‌ترین انرژی شبکه بلور است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

- (I). Cr, K, Ca  
(II). O, N, C

- (II). Na, Al, Mg  
(IV). LiBr, LiCl, LiF

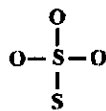
- LiCl, N, Mg, Ca (2)  
LiF, C, Mg, Cr (4)

- LiF, C, Al, Cr (1)  
LiBr, O, Al, Ca (3)

۷ - کدام مطلب نادرست است؟

- 1) دسیکاتور ظرفی است که در آزمایشگاه برای جذب رطوبت نمک‌های آبپوشیده پس از حرارت دادن آن‌ها به کار می‌رود.
- 2) ترتیب انرژی شبکه‌ی بلور ترکیب‌های آلومینیوم اکسید، منیزیم کلرید و کلسیم برومید به صورت  $MgCl_2 > CaBr_2 > Al_2O_3$  است.
- 3) نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ترکیب آمونیوم سولفات برابر نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در ترکیب کلسیم کلرید است.
- 4) جاذبه میان یون‌های ناهم‌نام در بلور NaCl در مجموع 1/9 برابر جاذبه میان یک جفت  $Na^+Cl^-$  تنها است.

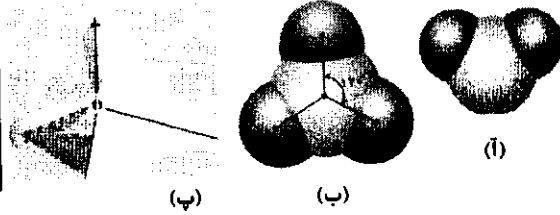
۸ - اگر در فرمول ساختاری مقابل همه‌ی اتم‌ها به آرایش هشتایی رسیده باشند، بار ذره ... است و ... پیوند داتیو در این ترکیب وجود دارد.



- 1)  $2+ (2)$
- 2)  $2+ (1)$
- 3)  $2- (3)$
- 4)  $1- (4)$

در جدول زیر ویژگی‌های پیشنهاد شده در مورد مولکول مربوط به ستون ... درست است و این مولکول با شکل ... قابل توصیف است.

4	3	2	1	شماره ستون
OF <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>	O <sub>3</sub>	PCl <sub>3</sub>	ماده
4	3	4	4	تعداد قلمرو اطراف اتم مرکزی
خمیده	هرم مثلثی	خمیده	هرم مثلثی	شکل هندسی
قطبی	غیرقطبی	غیرقطبی	قطبی	قطبیت
<109°5'	<120°	120°	<109°5'	زاویه پیوندی

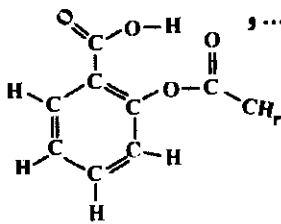


1-1 (پ) 2-3 (ب) 3-2 (ب) 4-4 (پ)

با توجه به مولکول‌های A (3-اتیل - 3-متیل پنتان) و B (2، 3-دی‌متیل پنتان) کدام بیان درست است؟

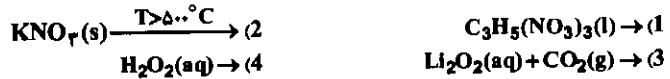
- هر دو ترکیب ایزومر (هم پار) یکدیگرند.
- شمار گروه‌های CH<sub>3</sub> در هر دو ترکیب برابر است.
- فرمول مولکولی ماده‌ی A به صورت C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> و ماده‌ی B به صورت C<sub>7</sub>H<sub>14</sub> است.
- هر دو ترکیب فرمول تجربی یکسانی داشته و از دسته ترکیب‌های سیر نشده هستند.

نام ترکیب مقابل ... است، در آن گروه‌های عاملی ... وجود داشته و فرمول مولکولی آن به صورت ... و در آن ... جفت الکترون پیوندی وجود دارد.



- اسپرین - کربوکسیل - اتری - C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub> - 24
- استیل سالیسیلیک اسید - آلدهیدی - استری - C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub> - 24
- اسپرین - کربوکسیل - استری - C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub> - 26
- استیل سالیسیلیک اسید - استری - کربوکسیل - C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>O<sub>4</sub> - 26

در کدام واکنش پس از موازنه، گاز اکسیژن تولیدی بیش‌ترین ضریب را دارد؟



بر اثر تجزیه مقداری نمونه‌ی ناخالص پتاسیم‌نیترات در دمای کم‌تر از 500 درجه سانتی‌گراد با درصد خلوص 80٪، جرم ماده جامد باقی‌مانده در پایان واکنش 40 گرم است. جرم نمونه‌ی ناخالص اولیه بر حسب گرم تقریباً کدام است؟ (ناخالصی‌ها تجزیه نمی‌شوند).

$$(\text{KNO}_2 = 85, \text{KNO}_3 = 101; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$$

- 41/24 (1)
- 34/78 (2)
- 38/83 (3)
- 45/97 (4)

چند میلی‌لیتر محلول 2molL<sup>-1</sup> هیدروکلریک اسید با 12 گرم منیزیم‌کربنات 70 درصد خالص به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟ در صورتی‌که بازده درصدی واکنش 80 درصد باشد، در پایان واکنش چند لیتر گاز CO<sub>2</sub> تولید می‌شود؟ (ناخالصی‌ها با اسید واکنش نمی‌دهند و چگالی گاز CO<sub>2</sub> در شرایط واکنش برابر 1/1 g.L<sup>-1</sup> است.) (MgCO<sub>3</sub> = 84, CO<sub>2</sub> = 44; g.mol<sup>-1</sup>)

- 3/2-200mL (1) لیتر
- 3/2-100mL (2) لیتر
- 4-100mL (3) لیتر
- 5-200mL (4) لیتر

به 200 میلی‌لیتر محلول 0/05 مولار پتاسیم‌هیدروکسید، مقدار 0/7 گرم پتاسیم‌هیدروکسید جامد می‌افزاییم، اگر از تغییر حجم ناشی از اضافه نمودن KOH(s) صرف‌نظر کنیم، برای خنثی نمودن محلول حاصل چند میلی‌لیتر محلول 0/2 مولار نیتریک اسید لازم است؟

$$(\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g}\cdot\text{mol}^{-1})$$

- 112/5 (1)
- 225 (2)
- 56/25 (3)
- 146/5 (4)

کدام گزینه صحیح است؟

- در واکنش محلول‌های سرب (II) نیترات و پتاسیم کرومات ΔE و ΔH تقریباً برابر هستند.
- تغییر دمای یک گرم یخ نسبت به یک گرم آب بر اثر مقدار گرمای یکسان کم‌تر است.
- بر اثر سوختن اتان گرمای بیش‌تری نسبت به اتین آزاد می‌شود که بر این اساس دمای شعله‌ی آن نیز بیش‌تر است.
- آنتالپی هر چهار پیوند C-H در مولکول متان با هم برابر است.

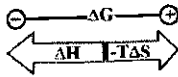
۱۷- در واکنش تشکیل گاز آب، به ازای مصرف 2/4 گرم گرافیت، 26 کJ گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی استاندارد تشکیل  $H_2O(g)$  برابر  $-245 kJ.mol^{-1}$  باشد، آنتالپی استاندارد تشکیل  $CO(g)$  برحسب  $kJ.mol^{-1}$  کدام است؟ ( $C=12g.mol^{-1}$ )

- 1) -115 (2) 115 (3) -375 (4) 375

۱۸- با توجه به اطلاعات زیر،  $\Delta H$  واکنش:  $2S(s) + 2OF_2(g) \rightarrow SO_2(g) + SF_4(g)$  برحسب کJ کدام است؟

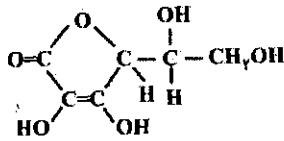
- ۱)  $OF_2(g) + H_2O(l) \rightarrow O_2(g) + 2HF(g)$   $\Delta H = -276/6 kJ$   
 ۲)  $SF_4(g) + 2H_2O(l) \rightarrow SO_2(g) + 4HF(g)$   $\Delta H = -827/5 kJ$   
 ۳)  $S(s) + O_2(g) \rightarrow SO_2(g)$   $\Delta H = -296/9 kJ$
- 1) +827/5 (2) -553/2 (3) -593/8 (4) -319/5

۱۹- شکل زیر، یک واکنش ... را نشان می‌دهد.



- 1) خودبه‌خودی در هر دمایی  
 2) خودبه‌خودی در دمای بالا  
 3) غیر خودبه‌خودی در هر دمایی  
 4) خودبه‌خودی در دمای پایین

۲۰- کدام مطلب درباره‌ی مولکول آسکوربیک اسید با ساختار داده شده نادرست است؟



- 1) در آن یک گروه استری و 4 گروه هیدروکسیل وجود دارد.  
 2) در مولکول آن بر هم کنش بین مولکولی از بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.  
 3) انحلال پذیری آن در آب زیاد است و مصرف زیاد آن برای بدن مشکلی ایجاد نمی‌کند.  
 4) در آن 12 جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و فرمول مولکولی آن به صورت  $C_6H_8O_6$  است.

۲۱- در 28 گرم محلول سدیم هیدروکسید، 8 گرم NaOH حل شده است. محلول حاصل چند مولال است؟

( $Na=23, O=16, H=1: g.mol^{-1}$ )

- 1) 10 (2) 40 (3) 1 (4) 4

۲۲- در صورتی که درصد جرمی NaOH در محلولی که از 37/5 میلی لیتر اتانول، 150 گرم آب و 20 گرم NaOH تشکیل شده است، 10 درصد باشد، چگالی اتانول در شرایط آزمایش چند  $g.mL^{-1}$  است؟

- 1) 0/4 (2) 0/2 (3) 0/8 (4) 0/6

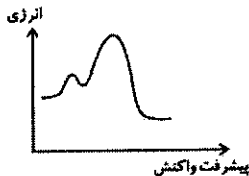
۲۳- کدام مطلب درست است؟

- 1) تمایل محلول 1/5 مولال ساکاروز برای انجماد نسبت به محلول 1/5 مولال سدیم کلرید کم‌تر است.  
 2) شروع نقطه‌ی جوش محلول 2 مولال منیزیم کلرید نسبت به محلول 2 مولال پتاسیم نیترات بالاتر است.  
 3) فشار بخار محلول یک مولال کلسیم کلرید از فشار بخار محلول 2 مولال شکر بیش‌تر است.  
 4) کاهش یافتن فشار بخار محلول سبب کاهش نقطه‌ی جوش و افزایش دمای انجماد آن می‌شود.

۲۴- اگر در تجزیه  $N_2O_5(g)$  در یک ظرف 0/5 لیتری سرعت واکنش برابر  $2M.min^{-1}$  باشد، چند ثانیه لازم است تا 21/6 گرم  $N_2O_5(g)$  تجزیه شود؟ ( $N=14, O=16: g.mol^{-1}$ )

- 1) 6 (2) 12 (3) 4 (4) 3

۲۵- با توجه به نمودار انرژی- پیشرفت واکنش زیر کدام مطلب درست است؟



- 1) واکنش کلی گرماده است و مرحله‌ی اول نقش مهم‌تری در تعیین سرعت واکنش کلی دارد.  
 2) پیچیده‌ی فعال مرحله‌ی دوم پایدارتر از مرحله‌ی اول است.  
 3) واکنش در دو مرحله انجام می‌شود و  $\Delta H$  واکنش کلی منفی است.  
 4) در واکنش کلی، واکنش دهنده‌ها پایدارتر از فراورده‌ها هستند.

۲۶- واکنش  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  با سرعت  $R=2 \times 10^{-2} M.s^{-1}$  در دمای معین در حال انجام است، چنانچه واکنش پس از 10 ثانیه کامل شود و گاز  $NO_2$  وارد ظرف یک لیتری شده و تعادل گازی  $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$  برقرار شود. در صورتی که در دمای واکنش  $NO_2$  7/20 باقی بماند، ثابت تعادل واکنش در این دما چقدر است؟ (در ظرف واکنش اول  $NO_2$  نداریم و حجم ظرف اول نیز 1L بوده است.)

- 1) 25 (2) 2/5 (3) 1/25 (4) 12/5

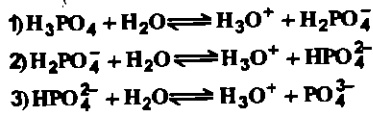
۲۷- کدام سامانه‌ی تعادلی از نوع ناهمگن است و بر اثر افزایش دما، در جهت برگشت و بر اثر افزایش فشار، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود؟

- 1)  $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$   $\Delta H > 0$   
 2)  $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$   $\Delta H > 0$   
 3)  $2NO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g)$   $\Delta H < 0$   
 4)  $CaO(s) + CO_2(g) \rightleftharpoons CaCO_3(s)$   $\Delta H < 0$

۲۸- در تهیه آمونیاک به روش هابر، برای تولید فراورده‌ی بیش‌تر در واحد زمان، کدام فرایند انجام نمی‌شود؟

- 1) خارج کردن آمونیاک از محیط واکنش
- 2) افزایش دما
- 3) افزایش فشار
- 4) به کار بردن  $Fe_2O_3$  به عنوان کاتالیزگر

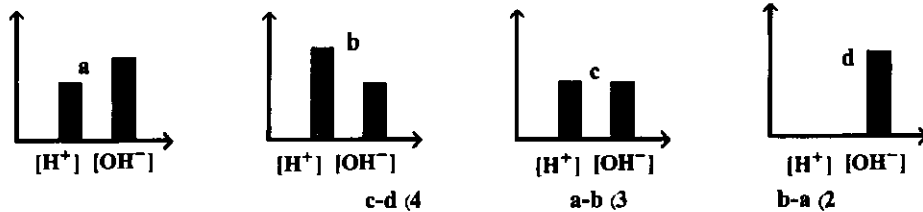
۲۹- واکنش‌های زیر مراحل یونش فسفریک اسید در محلول آبی را نشان می‌دهند. با توجه به واکنش‌ها کدام مطلب نادرست است؟



- 1) ترتیب  $pK_a$  مراحل سه گانه به صورت  $pK_{a3} > pK_{a2} > pK_{a1}$  است.
  - 2) غلظت  $H_3PO_4$  از بقیه گونه‌های حاصل از انحلال بیش‌تر و غلظت یون  $PO_4^{3-}$  از بقیه یون‌ها کم‌تر است.
  - 3)  $H_3PO_4$  فقط اسید،  $PO_4^{3-}$  فقط باز بوده اما  $H_2PO_4^-$  و  $HPO_4^{2-}$  آمفوتر هستند.
  - 4)  $HPO_4^{2-}$  نسبت به  $H_2PO_4^-$  قدرت بازی کم‌تری دارد.
- 200 میلی‌لیتر محلول پتاس با pH برابر 11 (در دمای اتاق) دارای چند گرم پتاس با درصد خلوص 80٪ است؟ ( $KOH = 56g.mol^{-1}$ )
- 0/014 (4)      2/8 (3)      5/6 (2)      1/12 (1)

۳۰- کدام مطلب نادرست است؟

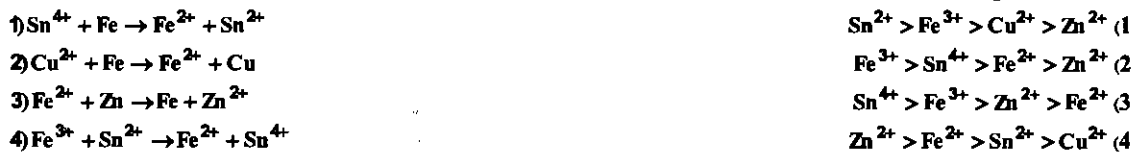
- 1) اگر به جای یک هیدروژن اتانویک اسید یک اتم کلر قرار گیرد،  $pK_a$  کاهش می‌یابد.
  - 2) پایداری یون استات ( $CH_3COO^-$ ) بیش‌تر از یون فرمات ( $HCOO^-$ ) است.
  - 3) غلظت یون هیدرونیوم در محلول 0/1 مولار  $Cl_2CHCOOH$  بیش‌تر از محلول 0/1 مولار  $FCH_2COOH$  است.
  - 4)  $pK_b$  یون  $C_2H_5COO^-$  کم‌تر از یون  $CH_3COO^-$  است.
- ۳۲- کدام یک از نمودارهای زیر مربوط به آبکافت آنیون حاصل از اسید ضعیف است و کدام یک مربوط به آبکافت کاتیون حاصل از باز ضعیف است؟ (به ترتیب از راست به چپ)



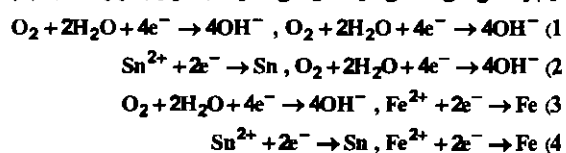
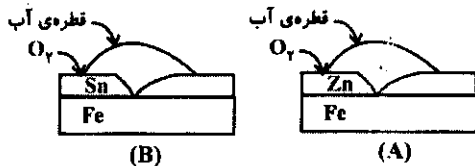
۳۳- کدام مطلب درباره‌ی سلول الکتروشیمیایی منگنز-نیکل نادرست است؟ ( $E_{Mn^{2+}/Mn}^\circ = -1/18$ ,  $E_{Ni^{2+}/Ni}^\circ = -0/257$ )

- 1) نیم‌سلول مربوط به نیکل کاتد بوده و غلظت کاتیون‌های آن به تدریج کاهش می‌یابد.
- 2) با گذشت زمان به غلظت محلول مربوط به نیم سلول نیکل افزوده می‌شود.
- 3) آنیون‌های پل نمکی به سمت نیم سلول منگنز حرکت می‌کنند.
- 4) قدرت اکسندگی یون  $Mn^{2+}$  کم‌تر از  $Ni^{2+}$  است.

۳۴- با توجه به واکنش‌های انجام پذیر زیر (در شرایط استاندارد) کدام مقایسه درباره‌ی قدرت اکسندگی کاتیون‌ها درست است؟



۳۵- نیم‌واکنش‌های کاهش در شکل‌های A و B به ترتیب از راست به چپ ... و ... هستند.



① پانچ: گزینہ، (۳) وجود ہستہ در اتم توسط رادرفورڈ ثابت شد.

نکتہ ہاں مرتبط:

\* مدل اتم راتون ← مدل اتم تجزیہ ٹانڈیر

\* مدل اتم تامسون ← مدل کیک کشش ← جرم اتم مربوط بہ الکترون ہاست.

\* مدل اتم رادرفورڈ ← اولین مدل اتم ہستہ دار ← با استفادہ از عبور پرتو  $\alpha$  از ورقہ مس نازک طلا

\* مدل اتم بور ← اولین مدل اتم کہ اثر دس الکترون را کوانتوم در نظر گرفت ← توجیہ طیف نشری خطی ہیدروژن

\* مدل کوانتوم ← بر مبنای رفتار دگانهس الکترون و با تائید بر رفتار موجی الکترون ← بہ جاس یک مسردایرہ شکل بر الکترون، یک خصاس بہ بعدس بہ نام اوربیتال ← براس اوربیتال سہ عدد کوانتوم  $n, l, m_l$

\* مائیکل فارادس ← انجام آرایش ہاں در زمینہس بر عکافت ← بیسہا ذرہ اسر بیادس بہ نام الکترون توسط فنزیک دان ہا

\* اندازہ گیری نسبت بار بہ جرم الکترون ← تامسون

\* اندازہ گیری بار الکترون ← میلکان

\* کشف پدیدہ رادیو اکتیویس ← ہانری بکرل

\* نام گذارس پدیدہس پرتوزاس یا رادیو اکتیویس ← ماری کوری

\* تابش مواد پرتوزا خوردن سہ تابش مختلف است ← رادرفورڈ

\* کشف نوترون ← چادویک ← ۱۲ سال قبل رادرفورڈ وجود آن را پیش گوئی کرد.

\* فرکانس پرتو  $X$  با جرم اتم رابطہس مستقیم دارد ← موزی

\* فرکانس پرتو  $X$  با بار ہستہ سہ اتم رابطہس مستقیم دارد ← رادرفورڈ

\* کشف پروتون ← رادرفورڈ و همکارانش در ۱۹۱۹

\* کشف عدد اتم ← رادرفورڈ

\* قدرت نفوذ  $\alpha < \beta < \gamma$

\* پرتو مادہ میزبان الکترون منفی نمیشود ← میزان انحراف  $\beta$  سہ تراز  $\alpha$  و در

جهت مخالف

پایخ: گزینه‌س (۳)

$$\left. \begin{aligned} z &= \frac{A - 10 + 3}{2} \\ z &= \frac{A' - 12 + 3}{2} \end{aligned} \right\} \frac{A - 10 + 3}{2} = \frac{A' - 12 + 3}{2} \Rightarrow A + 2 = A'$$

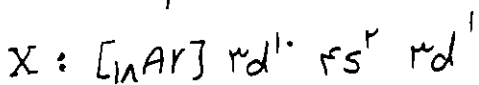
$$A + A' = 140 \Rightarrow A + A + 2 = 140 \Rightarrow A = 69 \text{ و } A' = 71$$

$$49,8 = 49 + 2(x) \Rightarrow x = 7,4 = 15\%$$

فراوانی انیزوتوپ سنگین تر = ۴۰٪

فراوانی انیزوتوپ سبک تر = ۶۰٪

$$z = \frac{49 - 10 + 3}{2} = 21$$



دوره ۴م گروه ۱۳

نکته‌ها در ارتباط:

- \* انیزوتوپ: اتم‌ها یک عنصر که عدد اتمی یکسان و عدد جرم مختلف دارند.
- \* انیزوتوپ: اتم‌ها یک عنصر که تعداد پروتون‌ها برابر و نوترون‌ها نامبرابر دارند.
- \* انیزوتوپ‌ها دارای خواص شیمیایی یکسان و خواص فیزیکی مختلف هستند.
- \* وجود انیزوتوپ‌ها، این بند از مدل اتمی دالتون که «همه اتم‌ها یک عنصر کاملاً مشابه یک دیگر هستند» را نقض می‌کنند.
- \* انیزوتوپ‌ها دارای جرم‌های اتمی مختلف هستند. جرم اتمی میانگین برابر عنصری که دو انیزوتوپ دارد از فرمول مقابل محاسبه می‌شود.

$$\text{فراوانی انیزوتوپ سنگین تر} \times \text{اختلاف جرم دو انیزوتوپ} + \text{جرم انیزوتوپ سبک تر} = \text{جرم اتمی میانگین}$$

\* اگر عدد جرم و اختلاف تعداد نوترون‌ها پروتون‌ها داده شده باشد، عدد اتمی را از رابطه مقابل تعیین می‌کنیم.

$$z = \frac{A - \text{اختلاف}}{2}$$

\* اگر برابر یک یون، عدد جرم و اختلاف تعداد الکترون‌ها و نوترون‌ها داده شده باشد،

$$z = \frac{A - \text{اختلاف} + \text{بار الکترونیکی}}{2}$$

عدد اتمی را از رابطه مقابل تعیین می‌کنیم.

\* توجه داشته باشید که اگر یون مورد نظر کاتیون باشد بار آن جمع و اگر آنیون باشد بار آن منها می‌گردد.

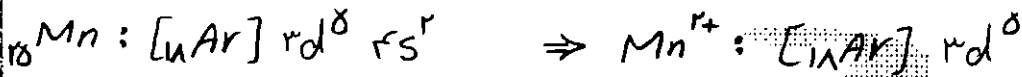


③ پاسخ: گزیندگی (۲)



نکته‌های مرتبط:

\* ترتیب پر شدن زیر لایه‌ها با ترتیب خالی شدن زیر لایه‌ها تفاوت دارد. زیر لایه‌ها از زودتر خالی می‌شود که ضریب بزرگ‌تر دارد.  $4s$  زودتر از  $3d$  خالی می‌شود.



\* بزرگ‌ترین ضریب در آرایش الکترونی اتم (ذرات) برابر شماره دوره یا تناوب است.

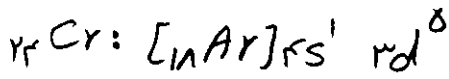
\* اگر آرایش الکترون به  $s$  ختم شود  $\leftarrow$  تعداد الکترون  $s =$  شماره گروه

\* اگر آرایش الکترون به  $p$  ختم شود  $\leftarrow 12 +$  تعداد الکترون  $p =$  شماره گروه

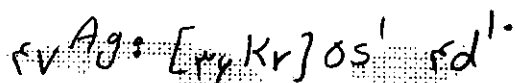
\* اگر آرایش الکترون طبق اصل آفبا به  $d$  ختم شود  $\leftarrow$  تعداد الکترون  $d +$  تعداد الکترون  $s =$  شماره گروه

\* عنصری که در گروه ۷ قرار دارد  $\leftarrow$  دارای دو الکترون در  $s$  و ۵ الکترون در  $d$  می‌باشد.

\* آرایش الکترون  $^{24}Cr$  و  $^{29}Cu$  استثناء است.



\* آرایش الکترون عنصرهای زیر  $Cr$  و  $Cu$  یعنی  $^{42}Mo$  و  $^{47}Ag$  نیز استثناء است.



\* عددهای ۲۱ تا ۳۰ مربوط به عنصرهای واسطه در دوره چهارم با آرایش  $3d^1$  تا  $3d^{10}$  می‌باشند.

\* عددهای ۳۱ تا ۳۶ مربوط به آرایش‌های الکترون  $4p^1$  تا  $4p^6$  می‌باشند.

\* عنصرهای گزیندگی  $f$  آن‌ها در حال پر شدن است عنصرهای واسطه داخلی شامل لانتانیدها (زیر لایه  $4f$  در حال پر شدن) و اکتینیدها (زیر لایه  $5f$  در حال پر شدن) می‌باشند.

\* با استفاده از عددهای گازها نجیب می‌توان موقعیت عنصرها با عددهای اتمی مختلف را در جدول مشخص کرد.





④ پاسخ: گزینه‌ی (۴) اگر  $l=1$  باشد  $m_l$  می‌تواند یکی از عدد(ها)  $1, 0, -1$  را بپذیرد.

نکته‌های مرتبط:

- \* عدد کوانتوم اصلی ( $n$ ) نشان دهنده شماره لایه الکترون است و شامل عدد(ها)  $1, 2, 3, \dots$  است.
- \* هر چه عدد کوانتوم اصلی بزرگ‌تر باشد، سطح انرژی لایه بالاتر است.
- \* الکترون‌ها در مدار هسته انرژی بیش‌تری را دارا می‌باشند.
- \* عدد کوانتوم اوربیتالی ( $l$ ) شکل اوربیتال‌ها و تعداد اوربیتال‌ها در یک زیر لایه را مشخص می‌کند.
- \*  $l$  می‌تواند عدد(ها)  $0, 1, 2, \dots, n-1$  را بپذیرد.

$l \rightarrow$	0	1	2	3	*
زیر لایه $\rightarrow$	s	p	d	f	

- \* هر لایه دارای  $n$  زیر لایه،  $n^2$  اوربیتال و ظرفیت الکترون  $2n^2$  است.
- \* هر زیر لایه دارای  $2l+1$  اوربیتال و ظرفیت الکترون  $2(2l+1)$  است.
- \* عدد کوانتوم مغناطیس ( $m_l$ ) جهت گیری اوربیتال‌ها در فضا را مشخص می‌کند.
- \*  $m_l$  عدد(ها)  $l, l-1, \dots, 0, \dots, -l$  را می‌تواند داشته باشد.
- \* اگر  $l=1$  باشد  $m_l$  می‌تواند یکی از عدد(ها)  $1, 0, -1$  را داشته باشد.
- \* عدد کوانتوم مغناطیس اسپین ( $m_s$ ) مربوط به جهت چرخش الکترون به دور خودش می‌باشد.
- \*  $m_s$  می‌تواند یکی از عدد(ها)  $+\frac{1}{2}$  یا  $-\frac{1}{2}$  را داشته باشد.
- \* اگر جهت چرخش الکترون در جهت عقربه‌ها می‌باشد،  $m_s = +\frac{1}{2}$  و اگر خلاف عقربه‌ها می‌باشد  $m_s = -\frac{1}{2}$  است.

- \* اصل طرد پائولی: هیچ اوربیتالی در یک اتم نمی‌تواند بیش از دو الکترون در خود جای دهد.
- \* اصل طرد پائولی: در یک اتم هیچ دو الکترون را نمی‌توان یافت که هر چهار عدد کوانتوم آنها با هم برابر باشند.

- \* مشخص کردن یک اوربیتال با سه عدد کوانتوم  $n, l, m_l$  انجام می‌شود و عدد کوانتوم  $m_s$  مربوط به الکترون است.

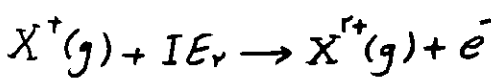
⑧ پانچ: گزینه‌های (۴) این عنصر دارای ۷ الکترون است که ۵ الکترون در لایه‌های ظرفیت دارد. عنصر A به به راحتی می‌توان نتیجه گرفت نیتروژن است با آب واکنش می‌دهد و فرمول اکسید آن بالاترین عدد اکسایش  $A_2O_5$  یا  $N_2O_5$  است و اکسید با فرمول  $AO_3$  ندارد. با گاز نجیب Ne ۱۰ هم دوره است و با گرفتن ۳ الکترون به صورت  $A^{3-}$  یا  $N^{3-}$  به آرایش پایدار گاز نجیب می‌رسد.

نقدها بر حسب:

\* انرژی نخستین یونش: انرژی لازم برای جدا کردن یک مول الکترون و تبدیل به یک مول یون یک بار مثبت گاز شکل است.



\* انرژی دومین یونش: انرژی لازم برای جدا کردن یک مول الکترون از یک مول یون یک بار مثبت گاز شکل و تبدیل به یک مول یون دو بار مثبت گاز شکل



\* همیشه در اتم‌ها  $IE_1 < IE_2 < IE_3 < \dots$

\* اگر اختلاف دو انرژی یونش متوال نسبت به قبلی‌ها و بعدی‌ها بسیار زیاد باشد، جهش نامیده می‌شود و جهش مربوط به تغییر در شماره لایه‌های اصلی است.

\* تعداد الکترون‌ها تا جهش اول برابر تعداد الکترون‌های ظرفیت است که با توجه به آن می‌توان شماره گروه اصلی عنصر را مشخص کرد. عنصر مورد نظر در این سؤال مربوط به گروه ۱۵ است زیرا ۵ الکترون ظرفیتی دارد.

\* شماره دوره‌های عنصر برابر تعداد لایه‌های الکترون است و آن هم برابر تعداد جهش‌ها علاوه بر ۱ است. عنصر مورد نظر در این سؤال دارای یک جهش است و در دوره دوم قرار می‌گیرد.

\* یون پایدار فلزها به صورت کاتیون است. یون پایدار فلزها را فلزهای  $M^+$ ، فلزهای خاکی  $M^{2+}$  و گروه ۱۳ مانند آلومینیم و گالیم  $M^{3+}$  می‌باشد.

\* یون پایدار نافلزها به صورت آنیون است. یون پایدار نافلزها  $X^-$ ، گروه ۱۶  $X^{2-}$  و گروه ۱۵ نیز  $X^{3-}$  است.

④ پاسخ: گزینه‌ی (۴) نقطه‌ی نقطه‌ی فلز واسطه (گروم) از فلزهای اصلی (کلسیم و بتالمیم)

بیش تر است .

انرژی نخستین یونش عنصر گروه دوم (Mg) از گروه اول (Na) و گروه ۱۳ (Al) بیش تر است .  
الکترونگاتیوی C، N و O به ترتیب برابر ۲٫۵ ، ۳٫۱ و ۳٫۵ است .  
شعاع یون  $F^-$  از  $Cl^-$  و  $Br^-$  کوچک تر است ، بنابراین انرژی یونش  $LiF$  بیش تر است

نکته‌ها در ارتباط :

\* انرژی یونش در یک گروه از بالا به پایین کاهش می‌یابد .

\* انرژی نخستین یونش در یک دوره از چپ به راست افزایش می‌یابد .  
بجز از گروه ۲ به ۱۳ و از گروه ۱۵ به ۱۶

\* انرژی نخستین یونش عنصر گروه دوم هم از عنصر سمت چپ و هم از عنصر سمت راستش بیش تر است .  
\* انرژی نخستین یونش عنصر گروه ۱۵ هم از عنصر سمت چپ و هم از عنصر سمت راستش بیش تر است .  
\* فلزهای قلیایی خاص نسبت به فلزهای قلیایی سخت تر و جگال ترند و نقطه ذوب بالاتری دارند .

\* فلزهای واسطه (بجز جیوه) نیز نسبت به فلزهای گروه اول و دوم سخت تر ، جگال تر و در ذوب تر هستند .

\* در یک گروه از بالا به پایین الکترونگاتیوی کاهش می‌یابد .

\* در یک دوره از چپ به راست الکترونگاتیوی افزایش می‌یابد .

\* الکترونگاتیویترین عناصر عبارت اند از  $F(۴٫۵) > O(۳٫۵) > N(۳٫۱) > Cl(۳)$

\* الکترونگاتیوی‌هایی که حفظ کردن آن‌ها ضروری است .

F	O	N	Cl	C	H	Cs
۴	۳٫۵	۳٫۱	۳	۲٫۵	۲٫۱	۰٫۷

\* شبکه‌ی بلور : به ساختار آن که از اتم‌ها هم چیده شدن ذره‌ها سازنده‌ی ماده در سه بعد به وجود می‌آید شبکه‌ی بلور آن گفته می‌شود .

\* انرژی شبکه‌ی بلور جامد یون : مقدار انرژی آزاد شده به هنگام تشکیل یک مول جامد یون از یون‌های گازی سازنده‌ی آن است .

\* انرژی شبکه با بار یون‌ها رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها رابطه عکس دارد .

⑤ پاسخ: گزینه (۴) به علت گسترده‌تر شدن اثر نیروهای جاذبه در همه جهات ها، نیروی جاذبه میان یون‌ها را مهم‌تر نام در بلور  $\text{NaCl}$  در مجموع  $1,76$  برابر جاذبه موجود میان جفت یون  $\text{Na}^+\text{Cl}^-$  تنها است.

نکته‌ها در ارتباط:

\* در سبک‌تور ظرفی است محتوی سولفوریک اسید غلیظ (به عنوان جاذب رطوبت) در آزمایشگاه که برای خشک کردن و جذب رطوبت مواد مانند شکر و آبپوشیده مورد استفاده قرار می‌گیرد.  
\* برای مقایسه اثر نیروی شبکه با جامد یونی، ابتدا بار یون  $z$  را مقایسه می‌کنیم، نکته که بار یون  $z$  می‌باشد آن بیش تر است دارای اثر نیروی شبکه می‌باشد. اثر نیروی شبکه  $\text{Al}_2\text{O}_3$  از  $\text{MgCl}_2$  بیش تر است.

\* اگر بار یون‌ها در دو ترکیب یونی یکسان باشد، ترکیبی که تعداد یون‌ها در آن کوچک‌تر است اثر نیروی شبکه می‌باشد. اثر نیروی شبکه  $\text{MgCl}_2$  از  $\text{CaBr}_2$  بیش تر است زیرا هم کاتیون و هم آنیون کوچک‌تر دارد.

\* اگر در دو ترکیب یونی، مانند  $\text{Na}_2\text{O}$  و  $\text{MgF}_2$  که در یکی بار آنیون و در دیگری بار کاتیون بیش تر است و در مجموع قدر مطلق بارها برابر می‌باشد، معمولاً اثر نیروی شبکه ترکیبی بیش تر است که بار کاتیون بیش تر دارد. اثر نیروی شبکه  $\text{MgF}_2$  از  $\text{Na}_2\text{O}$  بیش تر است.

\* آمونیم  $\text{NH}_4^+$  و سولفات  $\text{SO}_4^{2-}$  است. فرمول آمونیم سولفات  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  می‌باشد که نسبت شمار کاتیون به آنیون برابر ۲ به ۱ است.

\* یون کلسیم  $\text{Ca}^{2+}$  و کلرید  $\text{Cl}^-$  است. فرمول کلسیم کلرید  $\text{CaCl}_2$  می‌باشد که نسبت شمار آنیون به کاتیون در آن برابر ۲ به ۱ است.

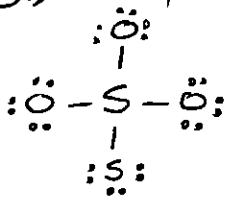
\* ترکیب یونی در حالت جامد رسانا می‌باشد جریان برق نیست زیرا یون نمی‌توانند حرکت کرده و جابه‌جا شوند.

\* ترکیب یونی در حالت مذاب یا محلول در آب جریان برق را عبور می‌دهند.

\* نقطه ذوب جامد یونی با اثر نیروی شبکه رابطه مستقیم دارد.

\* عدد کوئوردیناسیون  $\text{Na}^+$  و همجین  $\text{Cl}^-$  در بلور  $\text{NaCl}$  برابر ۶ است.

① پاسخ: گزینه س (۳) اکسین و گوگرد در گروه ۱۶ قرار دارند. هر کدام ۶ الکترون



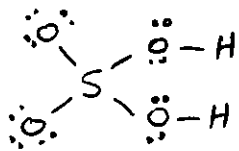
ظرفیتی و در مجموع ۳۰ الکترون ظرفیتی داشته اند.  
در ساختار مقابل که همه اتم‌ها به آرایش هس‌تایس  
رسیده اند، در مجموع ۳۲ الکترون در لایه ظرفیتی

ریده می شود. بنابراین دو الکترون اضافه شده و ذره به صورت  $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$  می باشد.

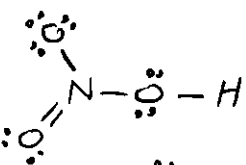
$$2 = 4 - 2 = 2 \text{ بار الکترونیکی} - \left[ \text{مجموع اتم S و O که } 0 \text{ است} \right] = \text{تعداد پیوندهای داتیو}$$

سه جفت ناپیوندی دارند

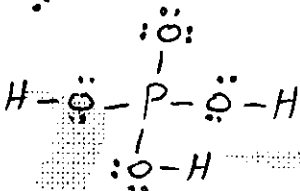
نکته‌های مرتبط:



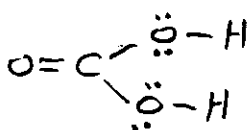
\* در یون  $\text{SO}_4^{2-}$  دو پیوند داتیو وجود دارد.  
\* مولکول  $\text{H}_2\text{SO}_4$  دو پیوند داتیو دارد.



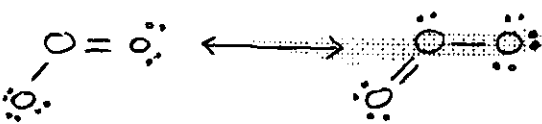
\* در یون  $\text{NO}_3^-$  یک پیوند داتیو وجود دارد.  
\* مولکول  $\text{HNO}_3$  یک پیوند داتیو دارد.



\* در یون  $\text{PO}_4^{3-}$  یک پیوند داتیو وجود دارد.  
\* مولکول  $\text{H}_3\text{PO}_4$  یک پیوند داتیو دارد.



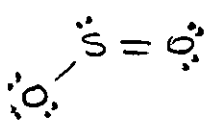
\* در یون  $\text{CO}_3^{2-}$  پیوند داتیو وجود ندارد.  
\* مولکول  $\text{H}_2\text{CO}_3$  پیوند داتیو ندارد.



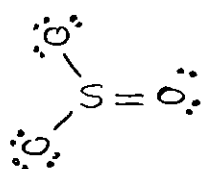
\* در مولکول  $\text{O}_3$  یک پیوند داتیو وجود دارد.

\* مولکول  $\text{CO}$  دارای یک پیوند داتیو است.  $\text{:C}\equiv\text{O:}$

\* در  $\text{NH}_4^+$  یک پیوند داتیو وجود دارد ولی از بقیه پیوندها قابل تشخیص نیست.

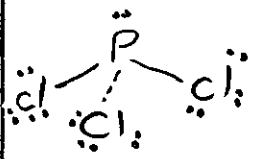


\* در مولکول  $\text{SO}_2$  یک پیوند داتیو وجود دارد.

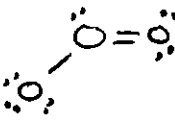


\* مولکول  $\text{SO}_3$  دارای دو پیوند داتیو است.

۹) پاسخ: گزینه س (۴) دیزگیس های ذکر شده در ستون اولی اوم درست می باشند و ستون ۴ با شکل مطابقت دارد.

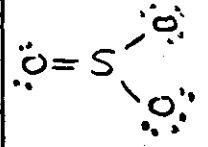


$PCl_3$  هرمی شکل، قطبی، زاویه پیوندی کم تر از  $109,5^\circ$

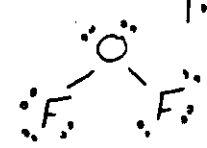


$O_3$  خمیده، قطبی، زاویه پیوندی کم تر از  $120^\circ$

$SO_2$  سطح مثلثی، ناقطبی، زاویه پیوندی  $120^\circ$



$OF_2$  خمیده، قطبی، زاویه پیوندی کم تر از  $109,5^\circ$



نکته ها بر طبق:

\* قلمرو الکترونی: به ناحیه ای در اطراف اتم گفته می شود که الکترون ها - صرف نظر از تعداد - در آن جا حضور دارند.

\* پیوند یگانه، دوگانه، سه گانه، جفت الکترون آزاد و یا تک الکترون آزاد، هر کدام یک قلمرو الکترونی به حساب می آیند.

\* جفت الکترون یا پیوندی اطراف اتم مرکزی باعث کوچک تر شدن زاویه پیوندی می شود.

\* در مولکول های با فرمول  $AB_n$  مانند  $PCl_3$ ،  $O_3$ ،  $SO_2$  یا  $OF_2$  اگر اتم مرکزی دارای جفت الکترون یا پیوندی باشد مولکول قطبی است و اگر جفت الکترون یا پیوندی نداشته باشد ناقطبی است. (مولکول  $SO_2$  ناقطبی است)

\* مولکول های با فرمول  $AB_n$  مانند  $CH_4$  - چهار وجهی منظم -  $109,5^\circ$

\* مولکول های با فرمول  $AB_3$  مانند  $SO_2$  - سه ضلعی سطح -  $120^\circ$

\* مولکول های با فرمول  $AB_3$ : مانند  $PCl_3$  - هرمی شکل - کم تر از  $109,5^\circ$

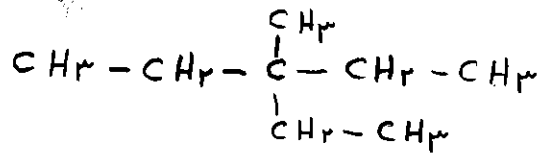
\* مولکول های با فرمول  $AB_2$  مانند  $CO_2$  - خطی -  $180^\circ$

\* مولکول های با فرمول  $AB_2$ : مانند  $SO_2$  - خمیده - کم تر از  $120^\circ$

\* مولکول های با فرمول  $AB_2$ : مانند  $OF_2$  - خمیده - کم تر از  $109,5^\circ$

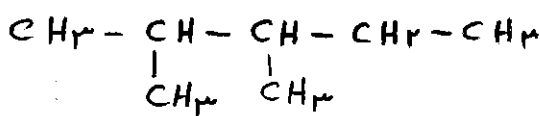
\* زاویه پیوندی در مولکول های  $SO_2$ ،  $NH_3$  و  $H_2O$  به ترتیب برابر

$119,5^\circ$ ،  $107^\circ$  و  $104,5^\circ$  می باشد.



۳- اتیل - ۳- متیل پنتان

⑩ پانچ گزینیه سی (۲)



۲ و ۳- در متیل پنتان → C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>

هر دو ترکیب دارای چهار گروه CH<sub>3</sub> هستند

نکته های مرتبط:

- \* آلکان ها هیدروکربن های سیر شده سی زنجیره ای با فرمول عمومی C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> هستند.
- \* در نام گذاری ترکیب های آلکی، ذکر نام اتیل (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>) مقدم بر متیل (CH<sub>3</sub>) است.
- \* در نام گذاری آلکان ها، عدد کربن شماره سی ۲ یا کربن سابقه آخر گروه اتیل نمی تواند قرار داشته باشد.
- \* در نام گذاری آلکان ها، عدد کربن اول یا کربن آخر گروه متیل قرار نمی گیرد.
- \* در نام گذاری آلکان ها، شماره گذاری زنجیره ای اصلی از طرفی انجام می شود که بیش خده ای فرعی عدد کوچک تر سی تعلق بگیرد.
- \* آلکن ها هیدروکربن های سیر شده با یک پیوند دوگانه و فرمول عمومی C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> می باشند.
- \* در نام گذاری آلکن ها، شماره گذاری زنجیره ای اصلی از طرفی انجام می شود که به پیوند دوگانه نزدیک تر است.
- \* آلکین ها هیدروکربن های سیر شده با یک پیوند سه گانه و فرمول عمومی C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub> می باشند.
- \* انزوسر: ترکیب های که فرمول مولکولی یکسان و فرمول ساختاری غیر یکسان دارند.
- \* الکل ها و اترها انزوسرند و فرمول مولکولی هر دو گروه C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>O می باشد.
- \* اتانول و در متیل اتر انزوسرند و فرمول مولکولی C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O دارند.
- در متیل اتر CH<sub>3</sub>-O-CH<sub>3</sub> اتانول CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-OH
- \* نقطه جوش الکل ها از اترها بیش تر است زیرا پیوند هیدروژنی تشکیل می دهند.
- \* آلدئیدها و کتون ها انزوسرند و فرمول عمومی C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O دارند.
- \* اسیدها و استرها انزوسرند و فرمول عمومی C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>O<sub>2</sub> دارند.

۱۱) یا پنج گزیننده (۴) فرمول مولکولی اسپرین یا استیل سالیسیلیک اسید  $C_9H_8O_3$  است که دارای گروه‌های عاملی کربوکسیل و استر می‌باشد. دارای ۲۶ جفت الکترون پیوندی و ۸ جفت الکترون ناپیوندی است.

تکته‌های مرتبط:

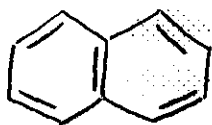
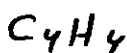
\* ترکیب‌های آلی که دارای حلقه‌ی بنزنی باشند آروماتیک نامیده می‌شوند.

\* اسپرین یک ترکیب آروماتیک است.

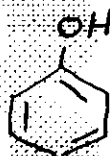
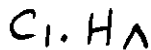
\* از ترکیب‌های آروماتیک می‌توان به بنزن، نفتالن، فنول، سالیسیلیک اسید، متیل سالیسیلات، تولوئن و بنزوات اسید اشاره کرد.



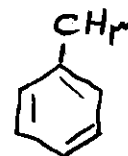
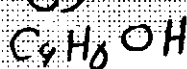
بنزن



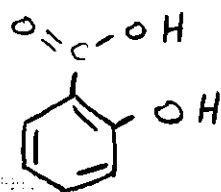
نفتالن



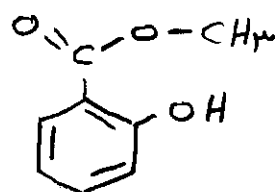
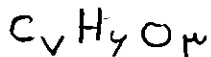
فنول



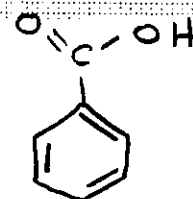
تولوئن



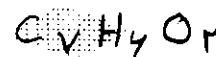
سالیسیلیک اسید



متیل سالیسیلات



بنزوات اسید



\* گروه عاملی الکل‌ها  $OH$  است و هیدروکسیل نام دارد.  
\* گروه هیدروکسیل یا  $OH$  اگر روی حلقه‌ی بنزنی باشد عامل فنول است و اگر روی حلقه‌ی بنزنی نباشد عامل الکل است.

\* گروه  $C=O$  کربونیل نامیده می‌شود که در آلدهیدها و کتون‌ها وجود دارد.

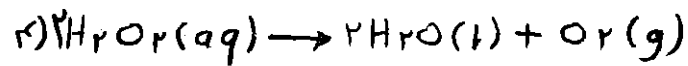
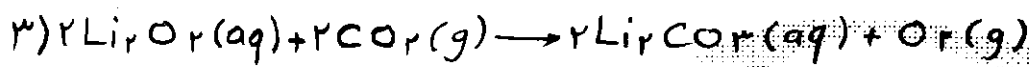
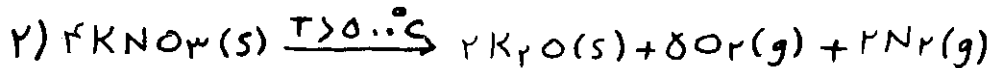
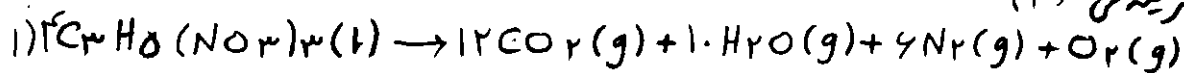
\* گروه  $C(=O)H$  عامل آلدهید است و گروه  $C(=O)-$  عامل کتون است.

\* گروه کربوکسیل  $C(=O)OH$  عامل اسید است.

\* گروه  $C(=O)O-$  عامل استر است.



۱۲) پاسخ گزینده (۲)

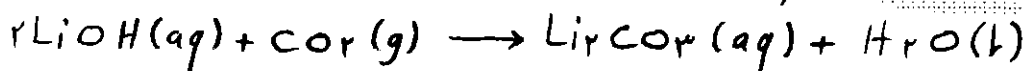
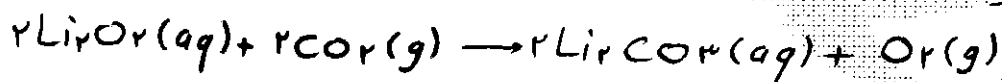


نکته‌ها مرتب

\* از تجزیه ۴ مول نیتروگلیسرین ۲۹ مول گاز و از تجزیه هر مول نیتروگلیسرین ۷٫۲۵ مول گاز تولید می‌شود.

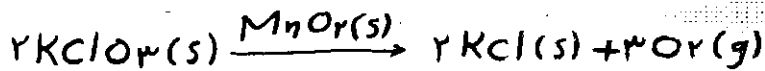
\* واکنش‌های تجزیه معمولاً گرماگیر هستند اما واکنش تجزیه نیتروگلیسرین، بی‌انجام طلرات، آب اکسیژنه و آمونوم در سردیات گریاده هستند.

\* برای تجزیه‌های هوای درون فضایی‌ها از کاتالیزورین در اکسید بر مملول لتیم پراکسید یا لتیم هیدروکسید استفاده می‌شود.



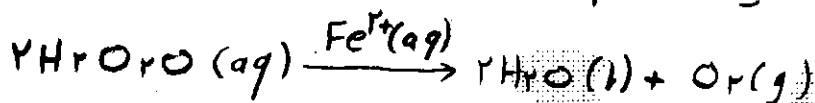
\* استفاده از واکنش اول مناسب‌تر است زیرا هم اکسیژن تولید می‌کند و هم کربن در اکسید بیس‌تری صرف می‌کند.

\* واکنش تجزیه پراکلات توسط  $MnO_2$  کاتالیز می‌شود.



این واکنش کاتالیز شده، ناهمگن است.

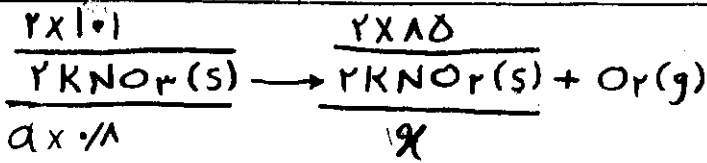
\* با اضافه کردن مقدار  $FeSO_4$  جامد به مملول آب اکسیژنه، سرعت واکنش تجزیه زیاد می‌شود. کاتالیزگر این واکنش  $Fe^{2+}(aq)$  حاصل از انحلال  $FeSO_4$  است.



این واکنش کاتالیز شده، همگن است.

\* تجزیه بی‌انجام نیترات در دما کمتر از  $500^\circ C$  به شکل زیر انجام می‌شود.





$a \times 0.8$

$x$

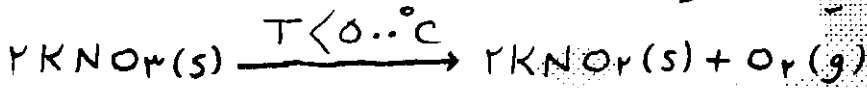
$x \approx 0.47a$

(۱۳) با سنگ گزینده (۴)  
جرم بیاسیم نیترات ناخالص  
را برابر  $a$ g در نظر بگیریم.

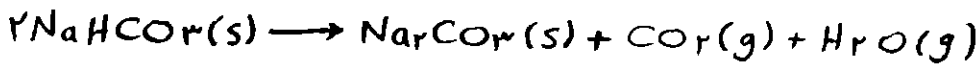
جرم جامد باقی مانده =  $0.47a + 0.2a = 0.67a = 40 \Rightarrow a = 59.7$

نکته‌ها و ترتیب:

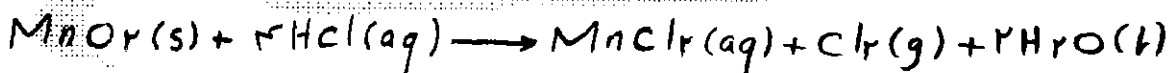
\* تجزیه بیاسیم نیترات در دما کم‌تر از  $50^\circ\text{C}$  تولید بیاسیم نیتريت و در دما بالاتر از  $50^\circ\text{C}$  تولید بیاسیم اکسید خواهد کرد.



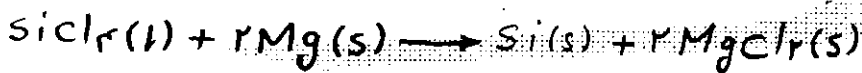
\* چند مورد از واکنش‌ها بسیار مهم عبارتند از:  
تجزیه بیاسیم نیترات:



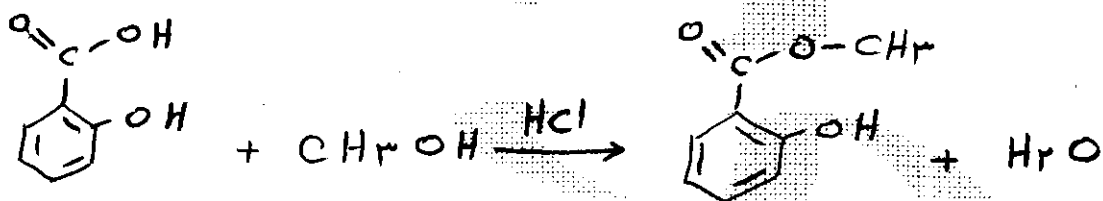
واکنش محلول هیدروکربنیک اسید با منگنز (IV) اکسید:



واکنش سیلیسیم نیتراکسید با منیزیم بسیار خالص:



واکنش سالیسیک اسید و متانول در مجاورت کاتالیزور HCl:

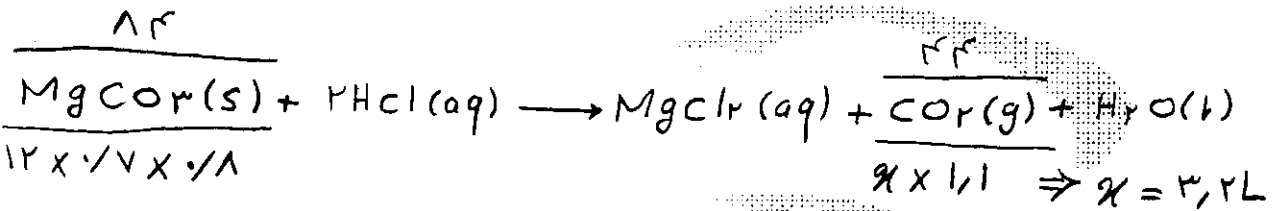
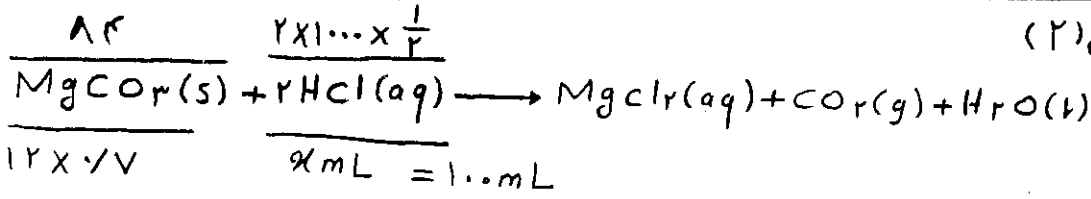


سالیسیک اسید

متانول

متیل سالیلات

(۱۳) پاسخ: گزینه (۲)



نکته‌ها در ارتباط:

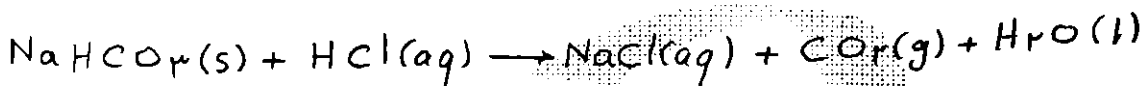
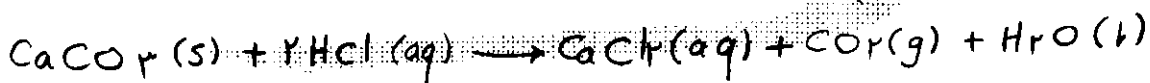
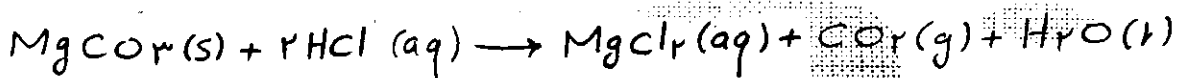
- \* بازده درصد فقط برای محاسبه مقدار فراورده کاربرد دارد.
- \* برای حل مسئله‌های استوکیومتری، از جدول زیر می‌توان کمک گرفت

ضریب	جرم مولی $\times$ ضریب	$22.4 \times$ ضریب	$22.4 \times$ ضریب	$\frac{1}{M} \times 1000 \times$ ضریب	معادله واکنش $\leftarrow$
mol	g	gas (STP) mL	gas (STP) L	محلول mL	

\* بازده درصد واکنش در مقدار واکنش دهنده در زیر معادله واکنش ضرب می‌شود.

\* درصد خلوص در مقدار همان ماده در زیر معادله واکنش ضرب می‌شود.

\* از واکنش کربنات‌ها و بی‌کربنات‌ها با محلول HCl، گاز CO<sub>2</sub> تولید می‌شود.



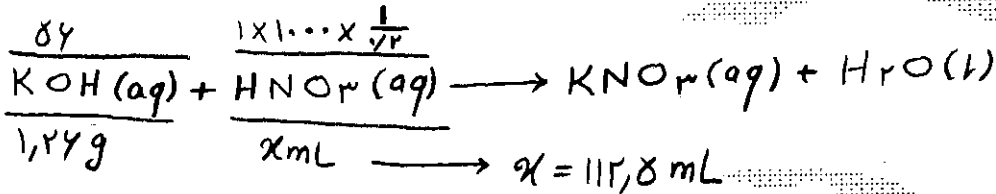
\* اگر حجم گاز بر حسب لیتر در جگال گاز بر حسب g.L ضرب شود، جرم گاز بر حسب گرم به دست می‌آید.

\* اگر شرایط STP نباشد، برای گازها، در زیر معادله واکنش، حاصل ضرب حجم گاز (L) در جگال گاز (g.L) و در بالای معادله واکنش، حاصل ضرب (جرم مولی قرار می‌گیرد).

پایخ: گزینہ (۱) (۱۵)

$$\text{جرم KOH در محلول اول} = 0.2 \text{ L} \times \frac{0.5 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.56 \text{ g}$$

$$\text{جرم کل KOH} = 0.7 + 0.56 = 1.26 \text{ g}$$



نکته هاس مرتباً:

\* حاصل ضرب حجم محلول بر حسب لیتر در غلظت محلول بر حسب مول بر لیتر برابر تعداد مول هاس حل شونده است.

\* تعداد مول هاس حل شونده در 200 mL محلول 0.5 mol/L نیاسیم هیدروکسید برابر 1 mol است.

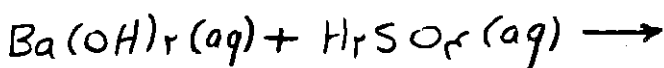
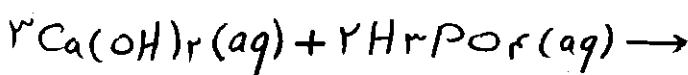
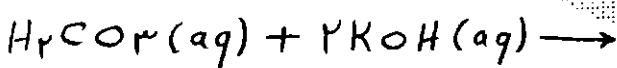
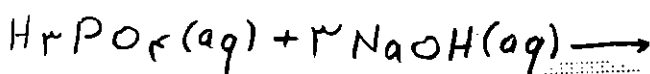
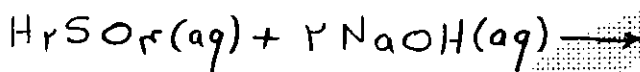
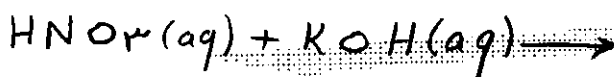
$$\text{تعداد مول} = 0.2 \times 0.5 = 0.1 \text{ mol}$$

\* حاصل ضرب تعداد مول در جرم مول برابر جرم حل شونده است.

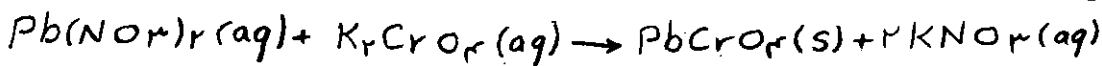
\* جرم مول KOH برابر 56 است، بنابراین 0.1 مول KOH شامل 0.56 گرم KOH است.

$$\text{جرم KOH} = 0.1 \times 56 = 0.56 \text{ g}$$

\* در واکنش خنثی شدن اسید-باز، تعداد H اسید با تعداد OH باز برابر می باشد.



(۱۶) پاسخ: گزینه س (۱)

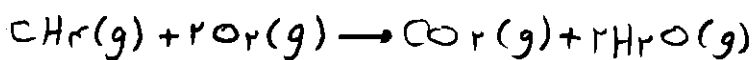


$$\text{در فشار ثابت} \quad \Delta E = \Delta H + W \quad , \quad \Delta V = 0 \Rightarrow W = 0 \Rightarrow \Delta E = \Delta H$$

نکته‌ها و ارتباط:

- \* قانون اول ترمودینامیک  $\Delta E = q + W$
- \* گرمای مبادله شده در فشار ثابت ( $q_p$ ) را آنتالپی می‌نامیم که با  $\Delta H$  نشان داده می‌شود
- \* قانون اول ترمودینامیک در فشار ثابت:  $\Delta E = \Delta H + W$
- \*  $W$  کار ناشی از تغییر حجم است. اگر در واکنش تغییر حجم صورت نگیرد، کاری انجام نمی‌شود و در نتیجه  $\Delta E = \Delta H$  خواهد بود.

- \* در واکنش‌هایی که تعداد مول‌های گاز واکنش دهنده و فراورده برابر باشد می‌توان گفت که تقریباً  $\Delta E$  و  $\Delta H$  برابرند



- \* در واکنش‌هایی که فراورده یا واکنش دهنده‌های گاز وجود نداشته باشد، تغییر حجمی صورت نمی‌گیرد و  $\Delta E \approx \Delta H$  است.

- \* در این واکنش  $\text{PbCrO}_4$  در آب نامحلول و رسوب زرد رنگی است.

- \* نقره کلرید ( $\text{AgCl}$ ) در آب نامحلول و رسوب سفید رنگی است و بی‌اسم پیرید ( $\text{PbI}_2$ ) نیز رسوب زرد رنگ است.

- \* گرمای سوختن  $(\text{C}_2\text{H}_2) > (\text{C}_2\text{H}_4) > (\text{C}_2\text{H}_6)$  اتان

- \* دمای سوختن  $(\text{C}_2\text{H}_2) < (\text{C}_2\text{H}_4) < (\text{C}_2\text{H}_6)$  اتان

- \* ظرفیت گرمایی ویژه سطح از آب کم‌تر است. بنابراین اگر به جرم‌های مساوی از آب و یخ مقدار گرمایی یکسان داده شود، افزایش دمای یخ بیش‌تر است.

- \* انرژی لازم برای شکستن هر چهار پیوند  $\text{C-H}$  در متان ( $\text{CH}_4$ ) یکسان نیست

پاسخ: گزینه ۳ (۱۷)



$$2,29 kJ$$

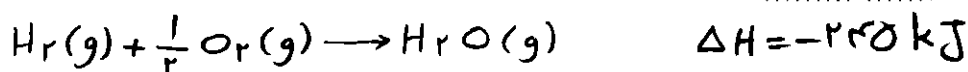
$$24 kJ$$

$$12 g C \quad \alpha = 130 kJ \Rightarrow \Delta H = -130 kJ$$

$$-130 = \Delta H_{\text{تکلیف}}[CO(g)] - (-245) \Rightarrow \Delta H_{\text{تکلیف}}[CO(g)] = -375 kJ \cdot mol^{-1}$$

نکته‌ها بر تپ: \*

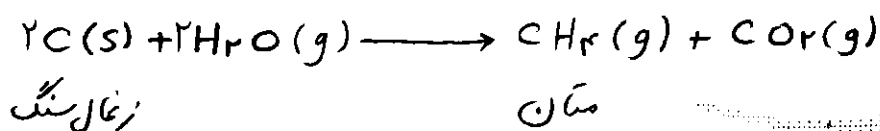
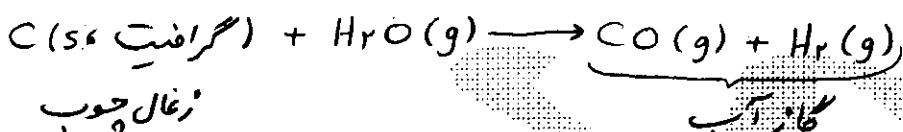
- \* گاز آب نام است که برای مخلوط از  $H_2$  و  $CO$  به کار برده می‌شود.
- \* یکی از روش‌های تهیه  $H_2$  در فرآیند لازم در فرآیندهای واکس با است.
- \* آنتالپی استاندارد تشکیل: تغییر آنتالپی مربوط به تشکیل یک مول از ماده از عناصر سازنده (در حالت استاندارد ترمودینامیکی) را آنتالپی استاندارد تشکیل آن ماده می‌گویند.
- \* آنتالپی استاندارد تشکیل  $H_2O(g)$  برابر  $-245 kJ \cdot mol^{-1}$  است، یعنی:



- \* آنتالپی استاندارد تشکیل عنصر در حالت استاندارد ترمودینامیکی برابر صفر است.
- \* آنتالپی استاندارد تشکیل  $H_2(g)$  و  $C(s, \text{گرافیت})$  برابر صفر است.
- \* محاسبه  $\Delta H$  واکس با استفاده از آنتالپی‌های استاندارد تشکیل:

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فرآورده}]$$

- \* بخار آب دانغ با زغال چوب و زغال سنگ به روش‌های مختلف واکس می‌دهد:



۱۸ پاسخ: گزینه س (۴) واکنش اول و سوم را دو برابر و با معکوس واکنش دوم جمع می‌کنیم.

$$\Delta H = 2(-274,6) + 827,6 + 2(-294,9) = -319,8 \text{ kJ}$$

نکته‌ها بر تکیه:

\* قانون هس: اگر واکنش برابر مجموع دو یا چند واکنش دیگر باشد،  $\Delta H$  آن برابر مجموع  $\Delta H$  آن چند واکنش است.

\* تعیین  $\Delta H$  یک واکنش به روش مستقیم یا غیر مستقیم انجام می‌شود.

\* در روش مستقیم، واکنش دهنده‌ها در یک گرماسنج برهم افتاده می‌شوند و گرمای مبادله شده اندازه‌گیری می‌شود.

\* گرماسنج‌ها به کار رفته در روش مستقیم به (روش لیوانی و بهین تقسیم می‌شوند.

\* در گرماسنج لیوانی، گرمای واکنش در یک ظرف ثابت، یعنی  $\Delta H$  اندازه‌گیری می‌شود.

\* در گرماسنج بهین، گرمای واکنش در حجم ثابت، یعنی  $\Delta E$  اندازه‌گیری می‌شود.

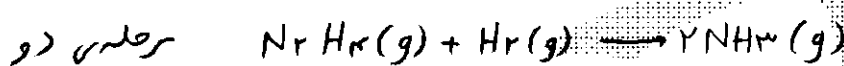
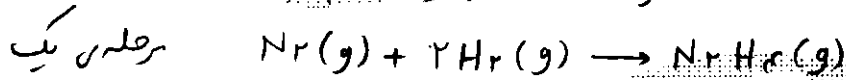
\* روش‌های غیر مستقیم اندازه‌گیری گرمای واکنش شامل: ۱) قانون هس  
۲) استفاده از آنتالپی‌های استاندارد تشکیل

۳) استفاده از آنتالپی‌های پیوند

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده}] - [\text{مجموع آنتالپی استاندارد تشکیل فراورده}]$$

$$\Delta H = [\text{مجموع آنتالپی پیوند فراورده}] - [\text{مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده}]$$

\* واکنش  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g})$  در دو مرحله انجام می‌شود.



\*  $\Delta H$  واکنش  $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$  یعنی واکنش تشکیل هیدرازین را

به روش مستقیم نمی‌توان اندازه گرفت.

\*  $\Delta H$  واکنش  $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$  (گرافیت، C) را به روش تجربی (روش مستقیم)

نمی‌توان اندازه‌گیری کرد.

۱۹) پاسخ: گزینه‌ی (۴)   
 برائید دو بردار منفی است. یعنی  $\Delta G < 0$  و واکنش خودبه خودی است. در ضمن طول بردار  $-T\Delta S$  کوتاه تر است یعنی در پایین است.

نکته‌های مرتبط:

\* انرژی آزاد گیبس: انرژی قابل دسترسی برای انجام واکنش است.

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S$$

\* انرژی آزاد گیبس:   
 ۱) بین آنتالپی و آنترپی ارتباط برقرار می‌کند.

۲) تابع حالت است.

۳) در دما بستگی دارد.

\* اگر  $\Delta G < 0$  باشد  $\leftarrow$  واکنش خودبه خودی است.

\* اگر  $\Delta G > 0$  باشد  $\leftarrow$  واکنش غیر خودبه خودی است.

\* اگر  $\Delta G = 0$  باشد  $\leftarrow$  واکنش در هر دو جهت خودبه خودی است (تعادل برقرار است)

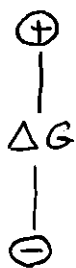
\* واکنشی که  $\Delta H < 0$  و  $\Delta S > 0$  دارد، در همه دماها خودبه خودی است.

\* واکنشی که  $\Delta H > 0$  و  $\Delta S < 0$  دارد، هرگز خودبه خودی نیست.

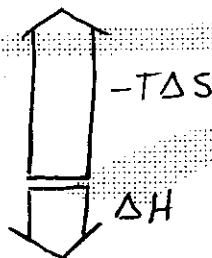
\* واکنشی که  $\Delta H > 0$  و  $\Delta S > 0$  دارد، در دماهای بالا خودبه خودی است.

\* واکنشی که  $\Delta H < 0$  و  $\Delta S < 0$  دارد، در دماهای پایین خودبه خودی است.

\* نمودارهای زیر مربوط به واکنش است که  $\Delta H < 0$  و  $\Delta S < 0$  دارد.

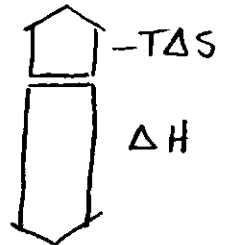


طول بردار  $-T\Delta S$  بلند است، دما بالا است.

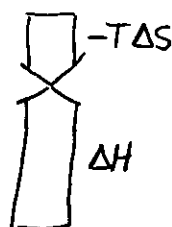


دما بالا  $\leftarrow$  غیر خودبه خودی

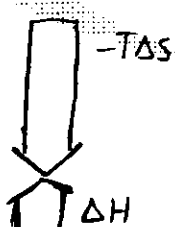
طول بردار  $-T\Delta S$  کوتاه است، دما پایین است.



دما پایین  $\leftarrow$  خودبه خودی



دما پایین  $\leftarrow$  غیر خودبه خودی

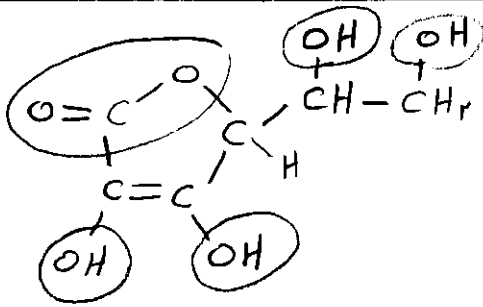


دما بالا  $\leftarrow$  خودبه خودی

\* نمودارهای مقابل مربوط به واکنش است که  $\Delta H > 0$  و  $\Delta S > 0$  دارد.



۲۰) پانچ: گزینده (۲)



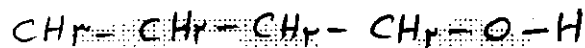
در ویتامین C یا آسکوربیک  
اسید بخش‌ها، قطب‌ها بر  
ناقطب‌ها غلبه دارند و در آب  
بهبتر از جریس حل می‌شود.

نکته‌ها در ربط:

- \* ویتامین C یا آسکوربیک اسید یک استر حلقوی است.
- \* در آب به خوبی حل می‌شود زیرا بین مولکول‌ها، آب و بخش‌ها قطب‌ها که شامل
- ۴ گروه هیدروکسیل و یک گروه استر است زیاد است.
- \* این ترکیب آروماتیک نیست زیرا حلقه بنزنی ندارد.
- \* گروه هیدروکسیل به صورت  $-OH$  و گروه استر به صورت  $-C(=O)-O-$  می‌باشد.
- \* ویتامین A یا رتینول در جریس به‌تر حل می‌شود و در آب نامحلول است زیرا برهم
- کنش‌ها بین مولکول‌ها است بخش‌ها قطب‌ها آن قوی‌تر است. بخش‌ها قطب‌ها بر قطب‌ها غلبه
- دارد.
- \* انحلال‌پذیری آناتول در آب از ۱-بوتانول بیشتر است، زیرا ۱-بوتانول دارای
- بخش‌ها قطب‌ها بزرگ‌تر است.



اناتول



۱-بوتانول

- \* الکل‌ها به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی با مولکول‌ها، آب، انحلال‌پذیری خوبی در آب دارند.
- \* متانول، اتانول و استون به هر نسبتی در آب حل می‌شوند و نمی‌توان محلول سیر شده
- از آن‌ها تهیه کرد.
- \* پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها، آب و اتانول، قوی‌تر از پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها،
- آب با یک دیگر و یا بین مولکول‌ها، اتانول با یک دیگر است.
- \* تولوئن ( $C_7H_8$ ) یک حلال ناقطب‌ها است و می‌تواند نفتالین ( $C_{10}H_8$ ) که دارای
- مولکول‌ها ناقطب‌ها است را در خود حل کند.

(۲۱) پاسخ: گزینہ س (۱)

$$\text{مولالیتہ} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{گرم حلال}} \times 1000 = \frac{0.2}{20} \times 1000 = 10$$

تکته‌ها مرتباً

\* غلظت معمولی: تعداد گرم‌های حل‌شونده در یک لیتر محلول است که با یکاس  $g \cdot L^{-1}$  بیان می‌شود.

$$\text{غلظت معمولی} = \frac{\text{حل شونده } g}{\text{محلول } L}$$

\* غلظت مولار: تعداد مول‌های حل‌شونده در یک لیتر محلول است که با یکاس  $mol \cdot L^{-1}$  بیان می‌شود.

$$\text{مولالیتہ} = \frac{\text{حل شونده } mol}{\text{محلول } L}$$

\* درصد جرمی: تعداد گرم‌های حل‌شونده در ۱۰۰g محلول است.

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{حل شونده } g}{\text{محلول } g} \times 100$$

\* درصد حجمی: تعداد میلی‌لیترهای حل‌شونده در ۱۰۰mL محلول است.

$$\text{درصد حجمی} = \frac{\text{حل شونده } mL}{\text{محلول } mL} \times 100$$

\* PPM: تعداد گرم‌های حل‌شونده در یک میلیون گرم محلول است.

$$PPM = \frac{\text{حل شونده } g}{\text{محلول } g} \times 10^6$$

\* غلظت مولال: تعداد مول‌های حل‌شونده در ۱۰۰۰g حلال است.

$$\text{مولالیتہ} = \frac{\text{حل شونده } mol}{\text{حلال } g} \times 1000$$

\* غلظت مولار رایج‌ترین روش برای بیان غلظت است.

\* در مواردی که برای یک محلول، درصد جرمی (a)، چگالی (d)، و جرم مولی حل‌شونده (M) در

اختیار باشد:  $\text{مولالیتہ} = \frac{10 \cdot a \cdot d}{M}$   $\text{غلظت معمولی} = 10 \cdot a \cdot d$

(۲۲) پاسخ: گزینه (۳)

$$\frac{10}{100} = \frac{20}{20 + 150 + \text{جرم اتانول}} \Rightarrow \text{جرم اتانول} = 30 \text{ g}$$

$$\text{چگالی اتانول} = \frac{30 \text{ g}}{37,8 \text{ mL}} = 0,8 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$$

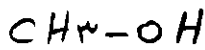
نکته‌ها مرتبط:

\* درصد جرم: تعداد گرم‌ها در حل‌شونده در ۱۰۰g محلول است

$$\text{درصد جرم} = \frac{\text{جرم حل‌شونده}}{\text{جرم محلول}} \times 100$$

\* متانول، اتانول و استون به هر سه در آب حل می‌شوند

\* الکل‌ها دارای گروه عاملی هیدروکسیل (OH) هستند و به صورت آلکانول نام‌گذاری می‌شوند.



متانول

اتانول

۲- پروپانول

\* اتانول نقطه جوش کم‌تری از آب دارد و فرارتر است. در دماهای یکسان فشار بخار اتانول از آب بیش‌تر است.

\* حل شدن اتانول در آب به صورت مولکولی انجام می‌شود و محلول اتانول در آب رسانای جریان برق نیست.

\* متانول، اتانول، استون و شکر غیر الکترولیت هستند و محلول آنها در آب رسانای جریان برق نیست.

\* انحلال HF، NH<sub>3</sub>، HCOOH و CH<sub>3</sub>COOH در آب به طور عمده مولکولی است و مقدار کمی به صورت یون حل می‌شوند. محلول این مواد رسانای ضعیف جریان برق هستند و الکترولیت ضعیف نامیده می‌شوند.

\* انحلال NaCl، CuSO<sub>4</sub>، CaCl<sub>2</sub>، NaOH و HCl در آب به صورت یونی است و محلول این مواد رسانای قوی جریان برق بود و الکترولیت قوی نامیده می‌شوند.

(۲۳) پاسخ: گزینه (۲)  
 دو مول مننیم کلرید ( $MgCl_2$ ) شامل ۶ مول ذره و ۱٫۵  
 مول نیاسیم نیترات ( $KNO_3$ ) شامل ۳ مول ذره است. هرچه مقدار ذره‌ها  
 حل شوند غمخیزتر باشد، نقطه جوش بالاتر است.

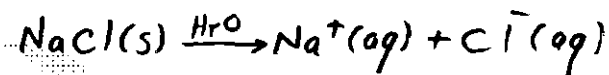
نکته‌ها بر تپا:

- \* حل شدن ماده در غمخیزتر در آب، باعث کاهش فشار بخار مایع، افزایش  
 نقطه جوش و کاهش نقطه انجماد می‌گردد.
- \* کاهش فشار بخار، افزایش نقطه جوش و کاهش نقطه انجماد محلول فقط به تعداد ذره‌های  
 حل شده در غمخیزتر دارد و به حجم، حجم، بار یا نوع ذره‌ها بستگی ندارد. به همین دلیل این  
 خواص را خواص کولیگاتیو می‌نامند.
- \* هرچه تعداد ذره‌ها، حل شده در غمخیزتر باشد، فشار بخار کم‌تر، نقطه جوش بالاتر و  
 نقطه انجماد پایین‌تر است.

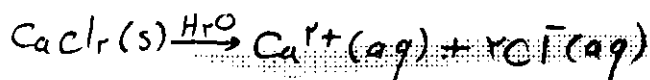
\* انحلال شکر در آب موکول است.

از حل شدن یک مول شکر در آب، یک مول ذره وارد آب می‌شود.

\* حل شدن سدیم کلرید و نیاسیم نیترات در آب یونی است و از هر مول آن‌ها، دو مول  
 ذره وارد آب می‌شود.

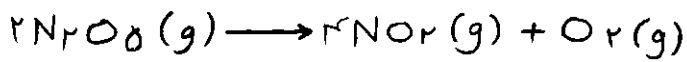


\* حل شدن کلیم کلرید و مننیم کلرید در آب یونی است و از هر مول آن‌ها، سه مول  
 ذره وارد آب می‌شود.



\* آناتول یک ماده فرار است و حل شدن آن باعث کاهش فشار بخار یا افزایش  
 نقطه جوش نمی‌شود.

\* به ازای هر مول ذره، حل شده در غمخیزتر در ۱۰۰۰g آب (در فشار ۱atm) نقطه  
 جوش به اندازه ۰٫۵۲°C افزایش می‌یابد و نقطه انجماد به اندازه ۱٫۸۵°C  
 کاهش می‌یابد.



(۲۴) پاسخ: گزینه (۱)

$$\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} = \frac{2 \text{ mol} \times 2 \times 10 \text{ L} \times 10 \text{ g}}{\text{L} \cdot \text{min}} = 214 \text{ g} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$\left. \begin{array}{l} 214 \text{ g} \\ 21,6 \end{array} \right\} \Rightarrow x = 45$$

نکته‌ها در ارتباط:

\* با توجه به ضرایب استوکیومتری، سرعت متوسط  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  (دو برابر سرعت واکنش است.

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5}}{2} = \frac{\bar{R}_{\text{NO}_2}}{4} = \frac{\bar{R}_{\text{O}_2}}{1}$$

\* سرعت متوسط تولید  $\text{NO}_2(\text{g})$  (دو برابر سرعت متوسط مصرف  $\text{N}_2\text{O}_5(\text{g})$  در هر گستره‌ی زمانی است.

\* اگر سرعت متوسط یک ماده در واکنش را به ضرایب استوکیومتری خودش تقسیم کنیم و در ضرایب استوکیومتری ماده‌ی دیگر ضرب کنیم، سرعت متوسط ماده‌ی دوم به دست می‌آید.

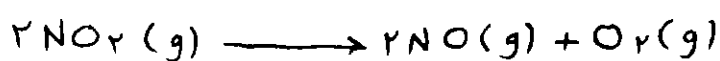
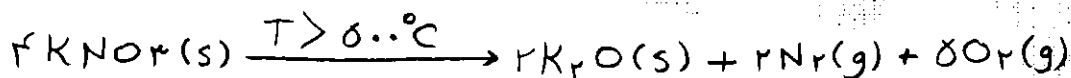
$$\bar{R}_{\text{NO}_2} = \frac{\bar{R}_{\text{N}_2\text{O}_5} \times 4}{2}$$

\* سرعت واکنش در لحظه‌های آغازی بیش‌تر است و به تدریج با گذشت زمان کاهش می‌یابد.

\* هرچه غلظت واکنش (دهنده‌ها) بیش‌تر باشد سرعت واکنش بیش‌تر است. بنابراین با گذشت زمان که واکنش دهنده مصرف می‌شود و غلظت آن کاهش می‌یابد، سرعت واکنش هم کم‌تر می‌شود.

\* در واکنش‌های برتیب‌صفر، سرعت واکنش مستقل از غلظت واکنش دهنده‌هاست و با گذشت زمان سرعت تغییر نمی‌کند.

\* از جمله واکنش‌های مهم در بخش سینتیک شیمیایی عبارت انداز:

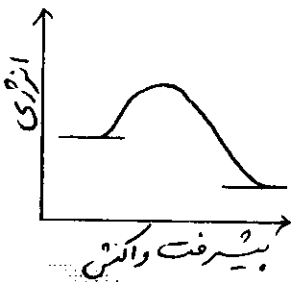


(۲۵) پاسخ: گزینه س (۳) نمودار مربوط به یک واکنش در مرحله اول است که مرحله س دوم تعیین کننده سرعت است. مرحله اول گرماگیر و مرحله دوم گرما دهنده و واکنش کل نیز گرما دهنده است. سطح انرژی فرآورده؟ پایین تر از واکنش دهنده هاست بنابراین فرآورده؟ از واکنش دهنده؟ پدیدارترند.

نکته‌ها بر ترتیب:

- \* در واکنش‌ها در چند مرحله اول، آهسته‌ترین مرحله تعیین کننده سرعت واکنش است.
- \* برای هر مرحله یک حالت گذار وجود دارد.
- \* در واکنش دو مرحله اول حداقل یک ترکیب واسطه یا حد واسطه و در واکنش سه مرحله اول حداقل دو ترکیب واسطه وجود دارد.
- \* سرعت تولید ترکیب واسطه با سرعت مصرف ترکیب واسطه برابر است، زیرا همه در مرحله‌ها با هم انجام می‌شوند.

\* پیچیده‌ترین فعال مرحله اول پدیدارتر است که سطح انرژی آن بالاتر باشد.



\* نمودار مقابل مربوط به یک واکنش گرما دهنده است.

\*  $\Delta H$  واکنش منفی است و سطح انرژی فرآورده‌ها پایین تر از واکنش دهنده هاست. فرآورده‌ها پدیدارتر از واکنش دهنده؟ می‌باشد.

\* از واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها، هر کدام که سطح انرژی پایین‌تر داشته باشند، دارای مجموع آنتالپی پیوند بیش‌تر و مجموع آنتالپی تشکیل کم‌تر هستند.

\* در واکنش گرما دهنده: مجموع آنتالپی پیوند فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها بیش‌تر است.

\* در واکنش گرما دهنده: مجموع آنتالپی تشکیل واکنش دهنده‌ها از فرآورده‌ها بیش‌تر است.

\* در واکنش گرما دهنده:  $E_a < E_a$  است و در شرایط یک سرعت واکنش رفت بیش‌تر از برگشت است.



\* نمودار مقابل مربوط به یک واکنش گرماگیر است.

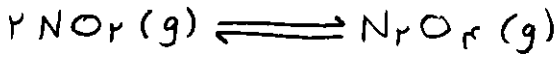
\*  $\Delta H$  واکنش مثبت است و سطح انرژی فرآورده‌ها بالاتر از واکنش دهنده‌ها است. واکنش دهنده‌ها پدیدارتر از فرآورده‌ها می‌باشند.

\* مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده‌ها بیش‌تر از فرآورده‌ها، مجموع آنتالپی تشکیل فرآورده‌ها بیش‌تر از واکنش دهنده‌ها و در شرایط یک سرعت واکنش برگشت بیش‌تر از سرعت واکنش رفت است.

(۲۲) پاسخ: گزینه س (۴)

$$NO_2 = \frac{2 \times 10^{-2} \text{ mol} \times 4 \times 1.5 \times 1 \text{ L}}{L \cdot s} = 0.12 \text{ mol}$$

تولید شده در واکنش اول



۰/۱۸	۰	} غلظت اولیه غلظت تعادل	} $K = \frac{0.132}{(0.116)^2} = 12.5$
۰/۱۶	۰/۱۳۲		

نکته‌ها مربوط :

\* در واکنش  $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$  سرعت متوسط تولید  $NO_2$  ۶ برابر سرعت واکنش است.

\* در هنگام تعادل سرعت واکنش رفت و برگشت با هم برابر است.

\* یکای ثابت تعادل در واکنش‌ها مختلف یکسان نیست. در تعادل‌های گازی، یکای ثابت تعادل  $(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})^n$  است.

مجموع ضرایب واکنش (هندسه) - مجموع ضرایب فراورده  $n =$

\* اگر در واکنش  $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$  ،  $0.144$  مول  $NO_2$  مصرف شده باشد ،  $0.132$  مول  $N_2O_4$  تولید شده است.

\* اگر ثابت سرعت واکنش رفت و برگشت را در اختیار داشته باشیم  $K = \frac{k_{\text{رفت}}}{k_{\text{برگشت}}}$

\* هر چه ثابت تعادل بزرگ‌تر باشد ، یعنی پیشرفت واکنش در جهت تولید فراورده بیشتر است.

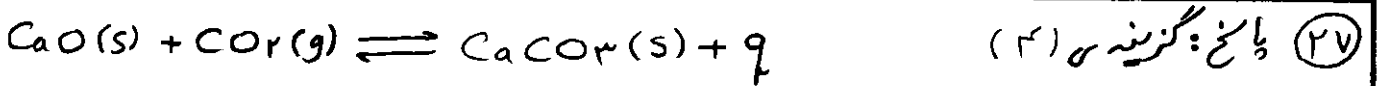
\* بزرگ‌تر بودن ثابت تعادل ، دلیل بر سریع بودن واکنش نیست.

\* واکنش  $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$  از نظر ترمودینامیکی مساعد است (ثابت تعادل بزرگ دارد) اما به طور سینتیکی کنترل می‌شود (سرعت بسیار کم مانع از انجام واکنش می‌شود)

\* مایع از برقرار تعادل ، خواص ماکروسیکلی مانند غلظت ، فشار ، جرم ، رنگ و ... تغییر می‌کنند ، اما هنگامی که تعادل برقرار می‌شود ، خواص ماکروسیکلی ثابت می‌مانند.

\* واکنش  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$  بر طیار مهم در فرایند مبارکت برای تهیه  $H_2SO_4$  است

\* کاتالیزگرهای صنعتی این واکنش  $Pt$  و  $V_2O_5$  است ولی توسط  $NO$  هم کاتالیز می‌شود.

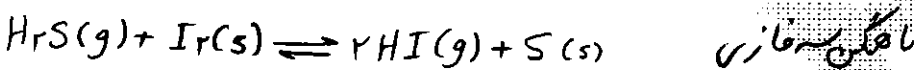
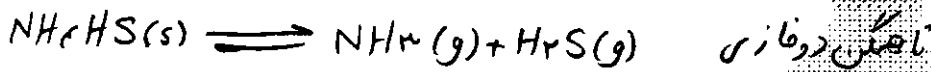


این یک تعادل ناهگن به فاز است. در اثر افزایش دما در جهت گرماگیر یعنی در جهت برگشت جابه جایی جامد شود. افزایش فشار تعادل را در جهت رفت جابه جایی جامد کند چون درست است تعداد مول های گاز در فرادرد کم تر است.

نکته های مرتبط:

\* تعادل هگن: همه سوا شرکت کننده در تعادل (واکنش دهنده و فرادرد) در یک فاز قرار دارند.

\* تعادل ناهگن: سوا شرکت کننده در تعادل در یک فاز قرار ندارند. (دو ماده جامد در یک فاز قرار نمی گیرند بجز آب یازها)



\* اصل لوشاتلیه: چنان چه عاملی موجب برهم زدن حالت تعادل یک سامانه شود، سامانه در جهت جابه جایی جامد که با عامل مزاحم مقابله کرده، تا آن جا که امکان دارد اثر آن را بر طرف کند.

\* اگر غلظت یکی از سوا شرکت کننده در تعادل را زیاد کنیم، تعادل در جهت جابه جایی جامد که آن ماده را صرف کند. و اگر غلظت یک ماده را کم کنیم، تعادل در جهت تولید آن جابه جایی جامد شود.

\* افزایش فشار، تعادل را به سمتی جابه جایی جامد که تعداد مول گاز کم تر است. کاهش فشار تعادل را در جهت تعداد مول گاز بیشتر جابه جایی جامد کند.

\* تأثیر کاهش حجم مانند افزایش فشار و تأثیر افزایش حجم مانند کاهش فشار است.

\* در تعادل های گاز، افزایش فشار، تعادل را جابه جایی جامد کند و در تعادل جدید غلظت همه گونه های گاز بیشتر تر از تعادل اولیه است.

\* در تعادل های گاز، کاهش فشار، تعادل را جابه جایی جامد کند و در تعادل جدید غلظت همه گونه های گاز کمتر تر از تعادل اولیه است.

\* تری عامل سوثر بر ثابت تعادل دما است. افزایش دما تعادل را در جهت گرماگیر جابه جایی جامد کند.





(۲۸) پانچ: گزینده (۴) کاتالیزگر سرد استفاده در فرایندهای آهن و اکسیدهای فلزی مانند  $MgO$  و  $Al_2O_3$  است.

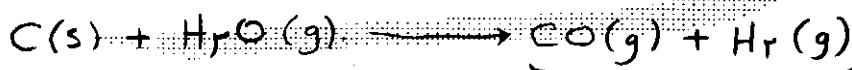
نکته‌های مرتبط:

- \* فرایندهای روش صنعتی تهیه آمونیاک است  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + 92kJ$
- \* با توجه به این واکنش، آنتالپی استاندارد تشکیل  $NH_3(g)$  برابر  $46 kJ \cdot mol^{-1}$  است.
- \* طبق اصل لوشاتلیه برای تولید آمونیاک بیش تر باید فشار زیاد و دما کم باشد. اما چون در دما پایین سرعت واکنش کم است، واکنش را در دما بالا و دما بالا انجام می‌دهند.
- \* کاتالیزگر کم می‌کند تا در دماهای به نسبت پایین تر، آمونیاک سریع تر تشکیل شود و در نتیجه به مقدار بیش تر و از زمان کمتر تولید شود.
- \* یکی از ویژگی‌های اصلی فرایندهای پانچ، خارج کردن  $NH_3(g)$  از محیط واکنش از طریق مایع کردن آن است که با این کار واکنش به سمت حاصل شدن پیش می‌رود.

\* افزایش فشار، معادل  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + 92kJ$  را به سمت راست جابه‌جا می‌کند اما تأثیر بر ثابت تعادل ندارد.

\* افزایش دما معادل را به سمت چپ جابه‌جا می‌کند که گریزناک است. افزایش دما باعث کوچک شدن ثابت تعادل می‌شود.

\* هیتر درون سرد نیاز در فرایندهای پانچ با عبور بخار آب از درون زغال داغ به دست می‌آورند.



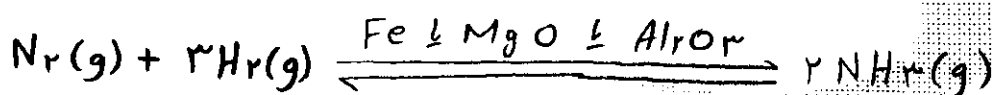
\* هیتر درون سرد نیاز در فرایندهای پانچ را از پالایش نفت خام هم تهیه می‌کنند.

\* نیتروژن سرد نیاز در فرایندهای پانچ، از تقطیر هوای مایع تهیه می‌شود.

\* فرایندهای

$550^\circ C$

$18. atm \text{ تا } 35. atm$



(۲۹) پاسخ: گزینه ی (۴) قدرت اسید:  $H_3PO_4 > H_2PO_4^- > HPO_4^{2-}$

قدرت بازی:  $H_2PO_4^- < HPO_4^{2-} < PO_4^{3-}$

هرچه اسید قوی تر باشد، باز مزدوج آن قوی تر است.

نکته های مرتبط:

\* در مراحل یونش متوالی یک اسید چند ظرفیتی، ثابت یونش اسید در هر مرحله از مرحله قبل بزرگ تر است.

$$K_{a1} > K_{a2} > K_{a3}$$

\* هرچه اسید قوی تر باشد  $K_a$  بزرگ تر و  $PK_a$  کوچک تر دارد.

$$PK_{a1} < PK_{a2} < PK_{a3}$$

\* (در سه مرحله یونش فسفریک اسید):

(۱)  $H_3PO_4$  فقط در رفت مرحله اول نقش اسید دارد

(۲)  $H_2PO_4^-$  آمفوتر است. زیرا در برگشت مرحله اول نقش باز و در رفت مرحله دوم

نقش اسید دارد.

(۳)  $HPO_4^{2-}$  آمفوتر است. زیرا در برگشت مرحله دوم نقش باز و در رفت مرحله سوم

نقش اسید دارد.

(۴)  $PO_4^{3-}$  فقط در برگشت مرحله سوم نقش باز دارد.

\* با افزایش بار منفی آنیون قدرت بازی افزایش می یابد.

قدرت بازی:  $H_2PO_4^- < HPO_4^{2-} < PO_4^{3-}$

\* هرچه بار منفی آنیون بیش تر باشد، غلظت آن در محلول کم می شود.

\* غلظت  $H_3O^+$  از بقیه یون ها حاصل از انحلال بیش تر است چون در هر سه مرحله تولید می شود.

\*  $H_3PO_4$  اسید ضعیف است و به مقدار بسیار کم یونیده شده و بیش تر انحلال مولکولی

دارد. بنابراین غلظت آن از سایر گونه ها حاصل از انحلال بیش تر است.

\* در محلول فسفریک اسید:



$$pH = 11 \Rightarrow pOH = 3 \Rightarrow [KOH] = 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

پاسخ: گزینده (۴)

$$\text{جرم KOH} = 0.2 \text{ L} \times \frac{0.001 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times \frac{56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = 0.0112 \text{ g}$$

$$\frac{1.0}{100} = \frac{0.0112}{\text{جرم ناخالص}} \Rightarrow \text{جرم ناخالص KOH} = 0.0112 \times \frac{100}{1.0} = 0.0112 \text{ g}$$

نکته های مرتبط:

$$pH = -\log[H_3O^+] \quad , \quad pOH = -\log[OH^-] \quad *$$

$$pH + pOH = 14 \quad \text{در دمای } 25^\circ C$$

\* در اسیدهای قوی تک پروتون دار (HNO<sub>3</sub> ، HCl ، HBr ، HI ، HClO<sub>4</sub>) غلظت H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> برابر مولاریته اسید است.

$$[H_3O^+] = M$$

\* در اسیدهای ضعیف تک پروتون دار مانند HCOOH ، HCN ، HF و ... غلظت H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> برابر حاصل ضرب مولاریته اسید در درجه یونش اسید است.

$$[H_3O^+] = M \cdot \alpha$$

\* در بازهای قوی یک ظرفیتی (CsOH ، RbOH ، KOH ، NaOH ، LiOH) غلظت OH<sup>-</sup> برابر مولاریته باز است.

$$[OH^-] = M$$

\* در بازهای قوی دو ظرفیتی (Ba(OH)<sub>2</sub> و Ca(OH)<sub>2</sub>) غلظت OH<sup>-</sup> دو برابر مولاریته باز است.

$$[OH^-] = 2M$$

\* در بازهای ضعیف یک ظرفیتی مانند NH<sub>3</sub> ، غلظت OH<sup>-</sup> برابر حاصل ضرب مولاریته باز در درجه یونش است.

$$[OH^-] = M \cdot \alpha$$

\* اگر pH یا pOH معلوم شده باشد غلظت H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> یا OH<sup>-</sup> را از رابطه زیر تعیین می کنند

$$[H_3O^+] = 10^{-pH}$$

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

(۳۱) پاسخ: گزینه‌های (۲)



نکته‌های مرتبط:

\* اسیدهای کربوکسیلیک دارای گروه کربوکسیل ( $-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ ) هستند.

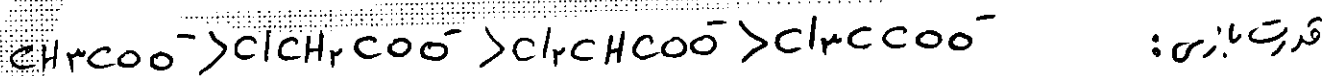
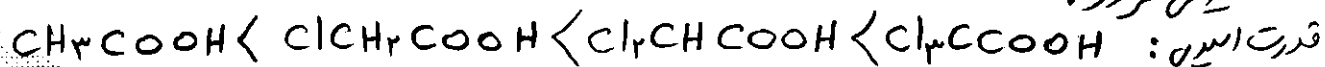
\* اسیدهای کربوکسیلیک اسیدهای ضعیفی هستند و به صورت تعادلی در آب یونیده می‌شوند.

\* گروه‌های آنکس باعث کاهش قدرت اسیدی می‌شوند. به طوری که فرمیک اسید ( $\text{HCOOH}$ ) قوی‌تر از استیک اسید ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) است.

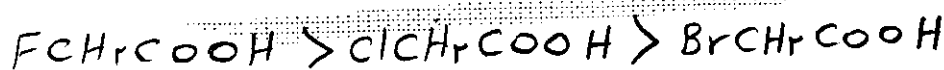


\* هرچه اسید قوی‌تر باشد باز نزدیک آن ضعیف‌تر و پایدارتر است.

\* قرار گرفتن اتم هالوژن به جای اتم هیدروژن گروه متیل در استیک اسید باعث قوی‌تر شدن اسید می‌گردد.



\* با افزایش الکترونگاتیوی هالوژن، قدرت اسیدی افزایش می‌یابد.



\* قدرت اسیدی در کلردوآنانوئیک اسید بیش‌تر از فلوئوروآنانوئیک اسید است و  $K_a$  بزرگ‌تر دارد.



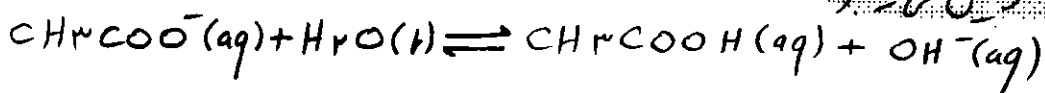
\* با غلظت یکسان، محلولی که دارای اسید قوی‌تر است،  $\text{pH}$  کم‌تر داشته و  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  در آن بیش‌تر است.

\* در محلول از مولار کلردوآنانوئیک  $\text{pH}$  کم‌تر از محلول از مولار فلوئوروآنانوئیک اسید است.

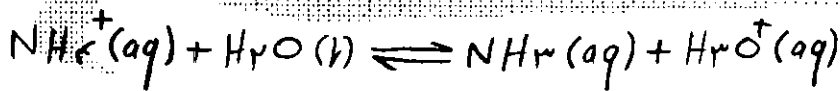
(۳۲) پاسخ: گزینه‌های (۲) در نتیجه، آبکافت آنیون مربوط به یک اسید ضعیف، غلظت  $\text{OH}^-$  افزایش و غلظت  $\text{H}_3\text{O}^+$  کاهش می‌یابد.  
در نتیجه، آبکافت کاتیون مربوط به باز ضعیف، غلظت  $\text{H}_3\text{O}^+$  افزایش و غلظت  $\text{OH}^-$  کاهش می‌یابد.

نکته‌های مرتبط:

- \* آبکافت: واکنش یک یون با آب که تولید  $\text{H}_3\text{O}^+$  یا  $\text{OH}^-$  کند را آبکافت می‌گویند.
- \* آنیون مربوط به اسید قوی مانند  $\text{Cl}^-$  آبکافت نمی‌شود.
- \* کاتیون مربوط به باز قوی مانند  $\text{Na}^+$  آبکافت نمی‌شود.
- \* یون مربوط به اسید ضعیف و باز ضعیف آبکافت می‌شوند.
- \* هر چه اسید یا باز ضعیف تر باشد، یون مربوط به آن شدیدتر آبکافت می‌شود.
- \* در نتیجه، آبکافت آنیون مربوط به اسید ضعیف، اسید مربوط به همراه یون  $\text{OH}^-$  تولید شده و  $\text{pH}$  افزایش می‌یابد.

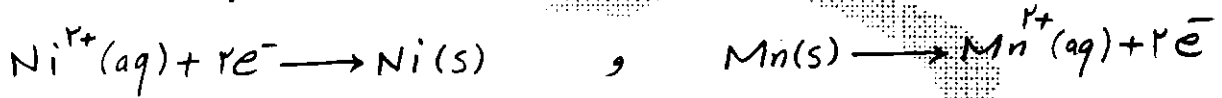


- \* در نتیجه، آبکافت کاتیون مربوط به باز ضعیف، باز مربوط به همراه یون  $\text{H}_3\text{O}^+$  تولید می‌شود و  $\text{pH}$  کاهش می‌یابد.



- \* نمک حاصل از اسید قوی و باز قوی، یک نمک خنثی است مانند  $\text{NaCl}$
- \* نمک حاصل از اسید قوی و باز ضعیف، یک نمک اسیدی است و در نتیجه، حل شدن در آب  $\text{pH}$  را کاهش می‌دهد. مانند  $\text{NH}_4\text{Cl}$
- \* نمک حاصل از اسید ضعیف و باز قوی، یک نمک بازی است و در نتیجه، حل شدن در آب  $\text{pH}$  را افزایش می‌دهد. مانند  $\text{NaCH}_3\text{COO}$
- \* حاصل ضرب غلظت  $\text{H}_3\text{O}^+$  و غلظت  $\text{OH}^-$  در دما، معین و ثابت است. بنابراین اگر غلظت  $\text{H}_3\text{O}^+$  افزایش یابد، غلظت  $\text{OH}^-$  کاهش خواهد یافت

(۳۳) پاسخ: گزینه (۲) در سلول آلترناتیو منگنز - نیکل، منگنز نقش آند و نیکل نقش کاتد را دارد. در کاتد نیم واکنش کاهش انجام شده و در نتیجه آن غلظت  $Ni^{2+}(aq)$  کاهش می یابد.



نکته های مرتبط:

- \* در یک سلول گالوانی، نیم سلول که  $E^{\circ}$  بزرگ تر دارد نقش کاتد و نیم سلول دیگر نقش آند را خواهد داشت.
- \* در کاتد نیم واکنش کاهش و در آند نیم واکنش اکسایش انجام می شود.
- \* جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی، از آند به کاتد است.
- \* در پل نمک، آنیون ها به سمت آند و کاتیون ها به سمت کاتد حرکت می کنند.
- \* با انجام کار، سلول غلظت الکترولیت آند افزایش و غلظت الکترولیت کاتد کاهش می یابد.
- \* پتانسیل کاهش یا پتانسیل آکسایش، عامل برای گرفتن الکترون از آن می دهد. با توجه به پتانسیل کاهش نیکل بزرگ تر از منگنز است، عامل  $Ni^{2+}(aq)$  برای گرفتن الکترون از  $Zn^{2+}(aq)$  پیش تر بوده و اکسند می قوی تر است.
- \* با انجام نیم واکنش اکسایش در نیم سلول منگنز، جرم تغییر منگنز به تدریج کم می شود.
- \* با انجام نیم واکنش کاهش در نیم سلول نیکل، بر جرم تغییر نیکل افزوده می شود.
- \*  $E^{\circ}$  سلول از رابطه مقابل محاسبه می شود.

$$E^{\circ}_{\text{سلول}} = E^{\circ}_{\text{کاتد}} - E^{\circ}_{\text{آند}} = -0.257 - (-1.1) = +0.843 \text{ V}$$

- \* نیم سلول استاندارد هیدروژن (SHE) شامل یک تغییر پلاتینی در محلول هیدروکلوئید اسید ۱M که گاز هیدروژن با فشار یک اتمسفر دارد محلول می شود. پتانسیل این نیم سلول در هر دایره برابر صفر است.

(۳۴) پاسخ: گزینه‌های (۲)

- از واکنش (۱) نتیجه می‌گیریم که  $E_{Sn^{4+}/Sn^{2+}}^{\circ} > E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^{\circ}$  بوده و  $Sn^{4+}$  اکسیدتر از  $Fe^{3+}$  است.
  - از واکنش (۲) نتیجه می‌گیریم که  $E_{Cu^{2+}/Cu}^{\circ} > E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^{\circ}$  بوده و  $Cu^{2+}$  اکسیدتر از  $Fe^{3+}$  است.
  - از واکنش (۳) نتیجه می‌گیریم که  $E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^{\circ} > E_{Zn^{2+}/Zn}^{\circ}$  بوده و  $Fe^{3+}$  اکسیدتر از  $Zn^{2+}$  است.
  - از واکنش (۴) نتیجه می‌گیریم که  $E_{Fe^{3+}/Fe^{2+}}^{\circ} > E_{Sn^{4+}/Sn^{2+}}^{\circ}$  بوده و  $Fe^{3+}$  اکسیدتر از  $Sn^{4+}$  است.
- $\Rightarrow$  قدرت اکسید  $Fe^{3+} > Sn^{4+} > Fe^{2+} > Zn^{2+}$

نکته‌ها بر مبنای:

\* برای پیش‌گویی انجام پذیر یا انجام ناپذیر واکنش‌ها، ابتدا با توجه به معادله واکنش، آند و کاتد را مشخص می‌کنیم. اگر کاتد مشخص شده دارای  $E^{\circ}$  بزرگ‌تر باشد واکنش انجام پذیر است و در غیر اینصورت واکنش انجام نمی‌شود.

فلزها بر مبنای رتبه
مقیاس پتانسیل
Al
Mn
Zn
Fe
Ni
Sn
Pb
H <sub>2</sub>
Cu
Ag
Hg
Pt
Au

\* برای پاسخ دادن به برخی از سؤال‌های تکمیلی و یا افزایش سرعت در پاسخ دادن به سؤال‌ها، حفظ کردن ترتیب برخی عناصر در سری الکتروشیمیایی ضروری است.

\* در سری الکتروشیمیایی از بالا به پایین  $E^{\circ}$  بزرگ‌تر می‌شود. معنی آنست که در پایین‌تر است، دارای  $E^{\circ}$  بزرگ‌تر می‌باشد.

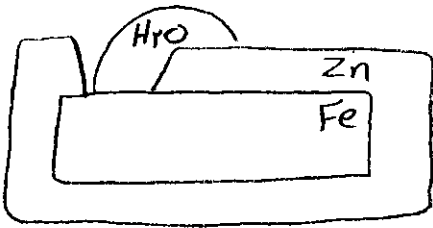
\* سلول‌های گالوانی به دو دسته گالوانی و الکترولیتی تقسیم می‌شوند.  
 \* در سلول‌های گالوانی، انرژی شیمیایی به الکتریکی و در سلول‌های الکترولیتی انرژی الکتریکی به شیمیایی تبدیل می‌شود.

\* سلول‌های گالوانی شامل سلول‌های گالوانی نوع اول (غیر قابل شارژ) و نوع دوم (قابل شارژ شدن) می‌باشند.  
 \* سلول‌های سوختی از نوع سلول‌های گالوانی نوع اول می‌باشند.  
 \* در سلول سوختی هیدروژن، جنس آنند و کاتد از گرافیت متشکل است.

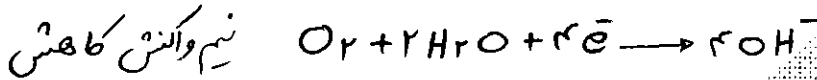
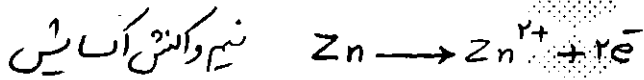
۳۵) پاشخ: گزینش (۱) اگر در سطح حلبی یا آهن سفید خراش ایجاد شود، در حضور رطوبت سلول گالوانی تشکیل می‌شود که در هر دو مورد نیم واکنش کاهش یکسان و پتانسیل یکسان است.

$$O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$$

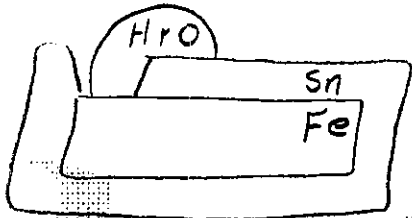
نکته‌ها: ارتباط: \* آهن سفید یا گالوانیزه: آهن است که سطح آن بالاتر از فلز روی پوشیده شده است.



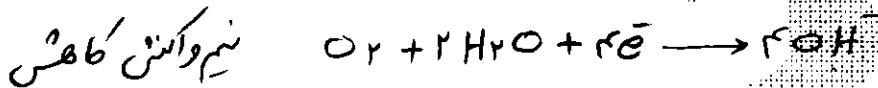
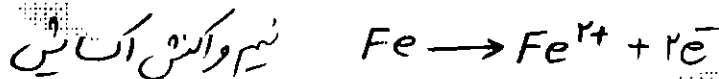
\* اگر خراش در سطح آهن سفید ایجاد شود، یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود که در آن روی نقش آند و آهن نقش کاتد را خواهد داشت.



\* حلبی: آهن است که سطح آن بالاتر از فلز قلع پوشیده شده است.



\* اگر خراش در سطح حلبی ایجاد شود، در حضور رطوبت یک سلول گالوانی تشکیل می‌شود که در آن قلع نقش کاتد و آهن نقش آند را خواهد داشت.



\* از حلبی برای ساخت ظروف بسته بند مواد غذایی استفاده می‌شود اما از آهن سفید یا گالوانیزه نمی‌توان استفاده کرد.

\* حفاظت کاتدی: در حفاظت کاتدی آهن، آن را به یک فلز فعال‌تر که  $E^\circ$  کوچک‌تر دارد و در سری الکتروشیمیایی بالاتر است مانند منیزیم یا روی متصل می‌کنند. در سلول گالوانی تشکیل شده، فلز فعال نقش آند را داشته و از بین می‌رود و آهن به عنوان کاتد سالم باقی مانده و محافظت می‌شود.