

گند کنترل

261

A

خارج از گشود



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان منجذب آموزش گشود

دفترچه شماره ۲

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»

امام خمینی (ره)

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های گشود - ۱۳۹۹

آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

دفترچه شماره ۲ - ۳ - ۹

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق جلی، تکثیر و منتشر سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با معجز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برای مقررات دفاتر می‌شود.

سال ۱۳۹۹

۲۲۶- دست کم چند میلی‌مول اتم هیدروژن براساس رابطه اینشتین باید به انرژی تبدیل شود تا با آن، انرژی لازم برای ذوب کردن ۹۵۰ تن آهن تأمین شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن یک گرم آهن را ۴۵ ژول در نظر بگیرید.)
 $c = 3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$

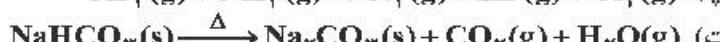
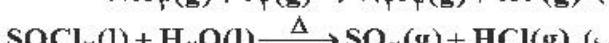
$$(1) ۱/۲ \quad (2) ۲/۴ \quad (3) ۳/۶ \quad (4) ۴/۸$$

۲۳۷- منیزیم طبیعی دارای سه ایزوتوپ Mg^{24} با جرم اتمی ۲۴ و فراوانی ۷۹ درصد، Mg^{25} با جرم اتمی ۲۵ و فراوانی ۱۰ درصد، Mg^{26} با جرم اتمی ۲۶ و فراوانی ۱۱ درصد، و فلئور تنها به صورت F^{19} با جرم اتمی ۱۹ وجود دارد. جرم مولی منیزیم فلئورید طبیعی برابر چند گرم است؟
 $(1) ۶۱,۸۶ \quad (2) ۶۲,۲۸ \quad (3) ۶۴,۱۲ \quad (4) ۶۶,۴۵$

۲۳۸- در اتم کدام عنصر، شمار الکترون‌های دارای عدد کوانتموی $I_1 = 1$ ، برابر مجموع شمار الکترون‌های دارای عده‌های کوانتموی $I_1 = 0$ و $I_2 = 1$ است و شمار الکترون‌های ظرفیتی این عنصر، با شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم کدام عنصر، برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

$$(1) X_{24}, M_{24}, A_{24} \quad (2) D_{14}, A_{28}, A_{28} \quad (3) D_{24}, M_{24}, A_{16}$$

۲۳۹- در کدام واکنش‌های زیر، پس از موازنۀ معادله آن‌ها، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فراورده‌ها، ۱/۵ برابر مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها است؟
 $(1) NH_3(g) + F_2(g) \rightarrow N_2F_2(g) + HF(g)$



$$(1) B, T \quad (2) A, B \quad (3) A, B \quad (4) B, T$$

۲۴۰- واکنش سولفوریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات به صورت زیر است:
 $NaHCO_3(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$
 برای واکنش کامل با 75~mL لیتر محلول ۴ مولار سولفوریک اسید، چندگرم سدیم هیدروژن کربنات نیاز است و اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده، در واکنش: $BaO(s) + CO_2(g) \rightarrow BaCO_3(s)$ ، شرکت کند، چند گرم $BaCO_3(s)$ تولید می‌شود؟

(گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.
 $(H=1, C=12, O=16, Na=23, Ba=137 : g.mol^{-1})$

$$(1) ۱۱۸۲, ۵۰۴ \quad (2) ۷۶۵ \quad (3) ۵۰۴ \quad (4) ۲۵۲, ۲۵۲$$

۲۴۱- در اثر سوختن کامل ۸۹ گرم از یک نوع چربی ($C_xH_yO_z$) مطابق واکنش زیر، به ترتیب از راست به چپ، چند لیتر اکسیژن مصرف و چند مول گاز CO_2 تولید می‌شود؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش، برابر 25~L فرض شود.
 $(H=1, C=12, O=16 : g.mol^{-1})$

(موازنۀ معادله واکنش کامل شود.)
 $mC_xH_yO_z + 16zO_2 \rightarrow nCO_2 + mH_2O$

$$(1) ۵/۷, ۳۰۲/۷۵ \quad (2) ۷/۵, ۳۰۲/۷۵$$

$$(3) ۵/۷, ۲۰۲/۷۵ \quad (4) ۷/۵, ۲۰۲/۷۵$$

۲۴۲- اگر دو نافلز X و A ، با بالاترین عدد اکسایش خود، آئیون‌های پایداری با فرمول XO_4^- و AO_4^- تشکیل دهند، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟

• عنصر A عنصربنی از گروه ۱۵ است.

• عنصر A می‌تواند در دورۀ دوم جدول تناوبی جای داشته باشد.

• عنصر X ، با اکسندتۀ توین عنصر در جدول تناوبی، هم گروه است.

• در آخرین زیرلایۀ اشغال شده اتم X ۵ الکترون و اتم A ۲ الکترون جای دارد.

$$(1) ۱ \quad (2) ۲ \quad (3) ۳ \quad (4) ۴$$

۲۴۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• غلظت محلول 50~ppm درصد جرمی یک نمک در آب، برابر 100~ppm است.

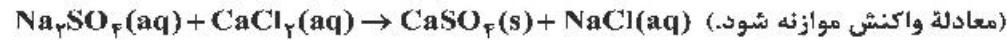
• اکسیژن و آب، از اجزای مشترک موجود در هوای پاک و سرم فیزیولوژی‌اند.

• نسبت شمار اتم‌های سازنده آمونیوم کربنات به آلومنیوم سولفات، به تقریب برابر 0.8 است.

• اگر $1/2$ تن آب دریا با درصد جرمی 27% ، در یک مخزن بخار شود، 324~کیلوگرم از نمک‌های بدون آب باقی می‌ماند.

$$(1) 1 \quad (2) 2 \quad (3) 3 \quad (4) 4$$

۲۴۴- به ۲۰۰ گرم محلول $\frac{35}{5}$ درصد جرمی سدیم سولفات مقدار لازم کلسیم کلرید جامد اضافه می‌کنیم تا واکنش کامل شود. درصد جرمی یون سدیم در محلول به دست آمده در پایان واکنش پس از جدا کردن رسوب، به کدام عدد نزدیک‌تر است؟



$$(\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32, \text{Cl} = 35/5, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1})$$

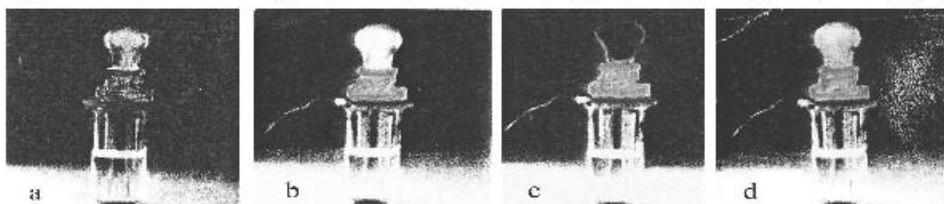
۱۳/۵ (۴)

۱۲/۳ (۳)

۱۱/۵ (۲)

۹ (۱)

۲۴۵- با توجه به شکل زیر، که به رسانایی محلول ۱ مولار چهار ماده در دمای بکسان مربوط است، کدام مطلب، نادرست است؟



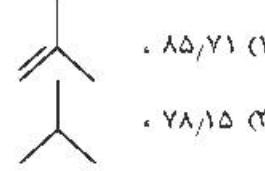
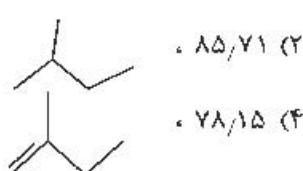
(۱) الکترولیتی قوی تر از a است.

(۲) b در محلول به خوبی به یون‌های سازنده خود تفکیک می‌شود.

(۳) یک ترکیب مولکولی است که می‌تواند در آب با تشکیل پیوند هیدروژنی، حل شود.

(۴) a و b می‌توانند به ترتیب، هیدروفلوئوریک اسید، سدیم کلرید و پتاسیم هیدروگسید باشند.

۲۴۶- هر لیتر از یک هیدروکربن گازی در شرایط STP ۲/۵ گرم جرم دارد. درصد جرمی تقریبی کربن در آن کدام است و فرمول « نقطه - خط » آن به کدام صورت می‌تواند باشد؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g.mol}^{-1}$)



۲۴۷- شب نمودار تغییر شاعع اتمی کدام سه عنصر، بیشتر است؟

$$_{16}\text{S}, _{15}\text{P}, _{14}\text{Si}$$

$$_{13}\text{Al}, _{12}\text{Mg}, _{11}\text{Na}$$

$$_{35}\text{Br}, _{34}\text{Se}, _{33}\text{As}$$

۲۴۸- به محلوطی از Na_2O و FeO به وزن $\frac{6}{5}$ گرم با کربن گرمای داده می‌شود. اگر گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط STP، برابر 326 میلی‌لیتر حجم داشته باشد، مقدار FeO و نسبت شمار کاتیون‌ها به آنیون‌ها در محلوط اولیه کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، $\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1}$)

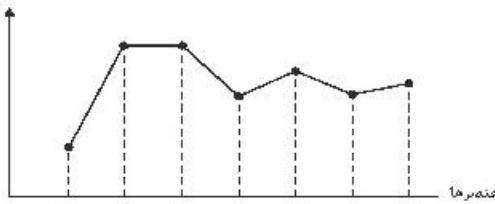
۲/۳ ، ۲/۱۶ (۲)

۱/۷ ، ۳/۱۶ (۴)

۱/۷ ، ۲/۳ (۱)

۲/۳ ، ۳/۱۶ (۳)

۲۴۹- با برسی نمودار شکل زیر، که واکنش‌پذیری شماری از عنصرهای دوره دوم جدول تناوبی را به صورت نامرتب نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که است.



(۱) a: کربن، c: فلور، g: اکسیژن

(۲) c: اکسیژن، f: نیتروژن، a: کربن

(۳) f: کربن، e: بریلیم، b: فلور

(۴) b: نیتروژن، d: بور، e: لیتیم

۲۵۰- گاز آزاد شده از واکنش کامل 5 گرم از یک نمونه ناخالص منگنز دی‌اکسید با هیدروکلریک اسید می‌تواند با 250 میلی‌لیتر محلول 2 مولار پتاسیم برمید واکنش دهد. درصد خلوص منگنز دی‌اکسید در این نمونه کدام است و در این فرایند، چند مول $\text{HCl}(\text{aq})$ مصرف شده است؟ (ناخالصی با اسید واکنش نمی‌دهد، $\text{O} = 16, \text{Mn} = 55 : \text{g.mol}^{-1}$)



(معادله واکنش‌ها موازن شود.)

۱/۵ ، ۸۷ (۴)

۱ ، ۸۷ (۳)

۱/۵ ، ۴۳/۵ (۲)

۱ ، ۴۳/۵ (۱)

۲۵۱- مخلوطی از ۲- متیل هگزان و ۱- هگزن به وزن ۲۰ گرم، با ۳۲ گرم برم مایع به طور کامل واکنش می‌دهد. در صد جرمی ۳- متیل هگزان در مخلوط پایانی به کدام عدد نزدیک‌تر است؟

$$(H = 1, C = 12, Br = 80 : g/mol^{-1})$$

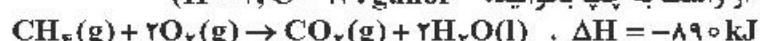
۶/۱۵ (۴)

۶/۵۶ (۳)

۱۷/۵ (۲)

۱۶/۲۵ (۱)

۲۵۲- برای بالا بودن دمای یک قطعه مسی به وزن ۲/۵ کیلوگرم از ۲۲۵°C به ۲۵°C چند کیلوژول گرم‌ما لازم است و این مقدار گرم‌ما، به تقریب از سوختن کامل چند گرم گاز متان تأمین می‌شود؟ (ظرفیت گرم‌ما بی ویژه مس را برابر $(H = 1, C = 12 : g/mol^{-1}, ۰°C) ۰/۳۹ J.g^{-1}$ در نظر بگیرید، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.



۳۵ ، ۱۹۵۰ (۴)

۲۵ ، ۱۹۵۰ (۳)

۳/۵ ، ۱۹۵ (۲)

۲/۵ ، ۱۹۵ (۱)

۲۵۳- با توجه به واکنش‌های گرم‌اسیمیایی زیر:



واکنش: $C_6H_6O_2(aq) + H_2O(l) \rightarrow C_6H_6O_2(aq) + 2H_2O(l)$ ، برابر چند کیلوژول است و اگر ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول ۲/۵ مولار هیدروژن پراکسید در این واکنش مصرف شود، با گرم‌ما آزاد شده، چند گرم کربن دی‌اکسید جامد را می‌توان به گاز تبدیل کرد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید، هر مول کربن دی‌اکسید جامد با جذب ۵۰ کیلوژول انرژی، به طور مستقیم به گاز تبدیل می‌شود، $(C = 12, O = 16 : g/mol^{-1})$

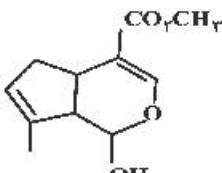
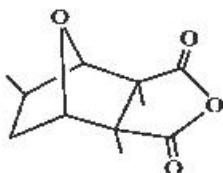
۴۵/۳ ، ۲۵۴ (۲)

۴۲/۸ ، ۲۵۴ (۱)

۶۲/۸ ، ۲۶۵ (۴)

۵۸/۳ ، ۲۶۵ (۳)

۲۵۴- کدام مطلب درباره دو مولکول با ساختارهای زیر، درست است؟ (۱)



(I)

(II)

۱) ترکیب II دارای گروه کتونی است.

۲) شمار پیوندهای دوگانه در دو ترکیب، برابر است.

۳) نسبت جرم هیدروژن به جرم کربن در ترکیب II، به تقریب ۱۰/۶ است.

۴) دو ترکیب با هم ایزومرند و تفاوت آن‌ها در شمار جفت الکترون‌های نایبیوندی روی اتم‌های آن‌ها است.

۲۵۵- در بررسی واکنش: $CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 2H_2(g)$ ، داده‌های جدول زیر به دست آمده است. نسبت سرعت متوسط واکنش در ۵۰ ثانیه سوم، به سرعت متوسط واکنش در ۴۰۰ ثانیه پایانی ثبت شده در جدول، به تقریب کدام است؟

$t(s)$	۰	۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۷۰۰	۸۰۰
$[CH_4]$ mol.L^{-1}	۰/۱۰۰	۰/۰۹۰۵	۰/۰۸۲	۰/۰۷۴۱	۰/۰۶۲۱	۰/۰۵۴۹	۰/۰۴۳۰	۰/۰۲۱۰	۰/۰۱۷۰

۲/۴۳ (۴)

۲/۲۴ (۳)

۰/۲۴۲ (۲)

۰/۲۳۴ (۱)

۲۵۶- اگر در دمای معین، در واکنش فرضی: $AB_2(g) \rightarrow A(g) + B_2(g)$ ، هر نیم ساعت، ۱۰ درصد مقدار اولیه واکنش‌دهنده مصرف شود و همین واکنش در مجاورت کاتالیزگر مناسب، هر ۵ دقیقه با همین روند پیشرفت کند، در لحظه‌ای که ۵۰ درصد ماده اولیه مصرف شده باشد، تفاوت زمان این دو روند، چند دقیقه است و با کاربید کاتالیزگر، سرعت متوسط واکنش، چند برابر می‌شود؟

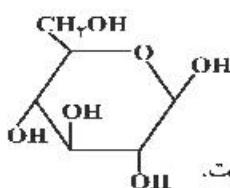
۶ ، ۱۵۰ (۴)

۵ ، ۱۵۰ (۳)

۰/۱۲۵ (۲)

۱۲۵ (۱)

۲۵۷- کدام مطلب زیر، درباره ترکیبی با ساختار رو به رو، فادرست است؟



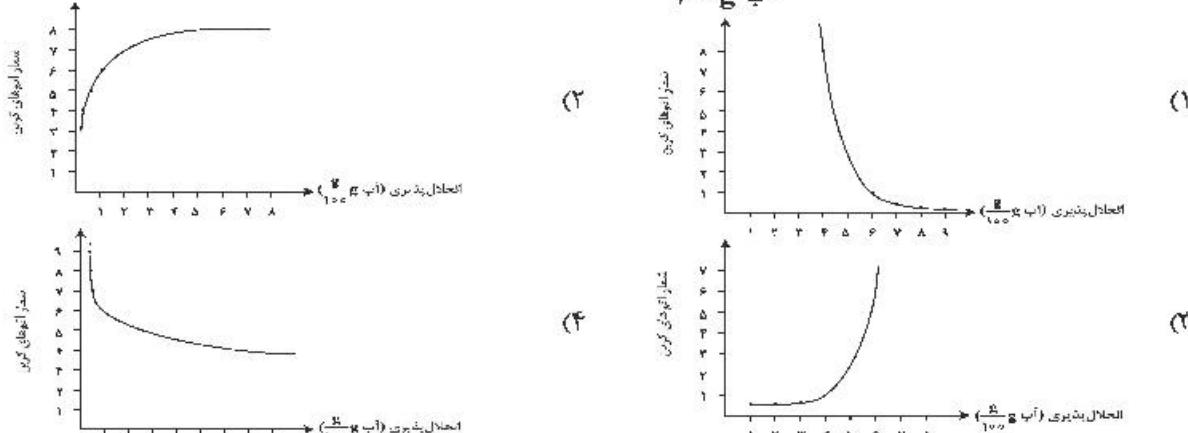
۱) چهار گروه ClOOCl در مولکول آن وجود دارد.

۲) مولکول آن، دارای پنج گروه عاملی الکلی و یک گروه اتری است.

۳) با تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می‌شود و مقدار اتحلال پذیری آن مشابه اتانول است.

۴) نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن در مولکول آن، مشابه مولکول هگزن است.

- ۲۵۸ - کدام نمودار، رابطه احلال بدیری الکلها ($\frac{g}{100\text{ g}}$) با شمار اتمهای کربن زنجیره آلكانی را به درستی نشان می‌دهد؟



- ۲۵۹ - Z و Y ، X و D ، A بترتیب از راست به چپ، عنصرهای متواالی در جدول تناوبی‌اند که مجموع عدهای اتمی آن‌ها برابر ۴۵ است. اگر Y گازی تک اتمی باشد، چند مطلب زیر نادرست است؟

• معادله یونش اسید HX در آب تعادلی است.

• یونش هر دو اسید اکسیژن دار A در آب، کامل است.

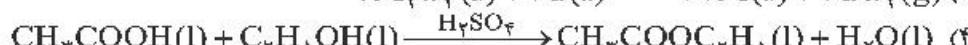
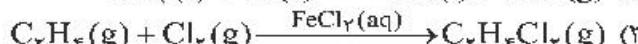
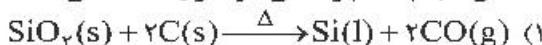
• عنصر D در DX_2 بالاترین عدد اکسایش خود را دارد.

• نقطه ذوب ترکیب حاصل از واکنش عنصر Z با D ، بالاتر از نقطه ذوب LiF است.

• ساختار و ویژگی‌های فیزیکی ترکیب هیدروژن دار پایدار D ، مشابه H_2S است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۲۶۰ - احتمال انجام کدام واکنش در شرایط مشخص شده، کمتر است؟



- ۲۶۱ - چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

• بیشتر اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف‌اند.

• در محلول 1 M مولار HCN در دمای اتاق، $[CN^-] = 0$ است.

• pH محلول 2 M مولار فرمیک اسید از $pH 2\text{ M}$ محلول 2 M مولار استیک اسید، کوچک‌تر است.

• آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود و محلول الکتروولیت قوی تولید می‌کند.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

- ۲۶۲ - ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر 10 درجه سلسیوس افزایش دما، $12/5$ درصد به صورت خطی افزایش می‌یابد. اگر ثابت یونش این اسید در 45°C ، برابر 4×10^{-12} و غلظت HA در 25°C باشد، نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول آن با دمای 25°C به تقریب کدام است و در کدام دما (با یکای $^\circ\text{C}$) نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم کمتر است؟

$$(1) 1.1 \times 10^{-11}, 20^\circ\text{C}, 30^\circ\text{C}$$

$$(2) 6 \times 10^{-12}, 20^\circ\text{C}, 30^\circ\text{C}$$

- ۲۶۳ - pH محلول 1 M مولار هیدروفلوریک اسید برابر $2/7$ است. درصد یونش تقریبی آن کدام است و 200 میلی لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، چند میلی‌گرم رسوب کلسیم فلوراید تشکیل می‌دهد؟ ($F = 19$ ، $Ca = 40\text{ g/mol}^{-1}$)

(معادله واکنش موازن شود.) $Ca(OH)_2(aq) + HF(aq) \rightarrow CaF_2(s) + H_2O(l)$

$$(1) 395, 2^\circ\text{C}, 780, 2/4 \quad (2) 590, 2/4, 680, 2/4$$

۲۶۴- اگر از آبکافت یک استر با فرمول مولکولی $C_9H_{18}O_2$ در محیط اسیدی، الكل تشکیل شده اتحلال پذیری کمی در آب داشته باشد و اسید تولید شده به هر نسبتی در آب حل شود، اسید و الكل سازنده این استر کدام‌اند؟

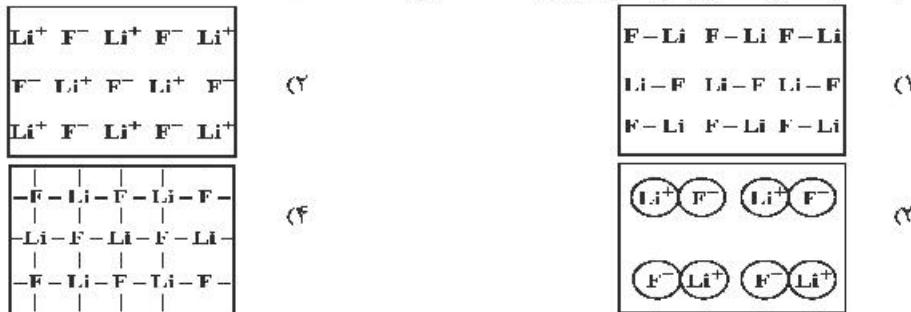
- (۱) اتانوئیک اسید، هپتاanol
(۲) هپتانوئیک اسید، اتانول
(۳) هگزانوئیک اسید، پروپانول

۲۶۵- با توجه به جدول تناوبی زیر، ترکیب یونی حاصل از واکنش کدام دو عنصر با یکدیگر، کمترین آنتالپی فروپاشی (انرژی شبکه) و ترکیب A با کدام نافلز، پایین ترین نقطه جوش را دارد؟

A			E		J	
D						
Z					G M	

- M, J, D (۱)
E, G, D (۲)
M, J, E (۳)
E, M, Z (۴)

۲۶۶- در کدام شکل، تصویر درستی از $LiF(s)$ نشان داده شده است؟



۲۶۷- کدام مطالب زیر درست‌اند؟

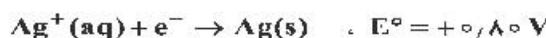
(آ) سرعت خودگی آهن، به pH محیط واپسیه است.

(ب) نتیجه نیم واکنش کاهش در سلول گالوانی، تشکیل اتم فلزی است.

(پ) پتانسیل کاهشی استاندارد اغلب فلزها، منفی و اغلب نافلزها، مثبت است.

(ت) هرچه تفاوت پتانسیل کاهشی استاندارد فلزات، بر مبنای تشکیل مولکول هیدروژن محلول در آب، از یون ($H^+(aq)$) تنظیم شده است.

(۱) آ، ب (۲) ب، ت (۳) آ، پ، ث (۴) پ، ت، ث
۲۶۸- با توجه به مقدار E° نیم واکنش‌های زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟



(آ) اکسندوهای قویتر از $Ag^+(aq)$ است.

(ب) تبدیل $V^{2+}(aq)$ به $V(s)$ ، آسان تراز تبدیل $Pb^{2+}(aq)$ به $Pb(s)$ است.

(پ) E° سلول گالوانی «سرپ-نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم-سرپ» کوچک‌تر است.

(ت) واکنش: $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ در یک سلول گالوانی، به طور طبیعی (خودبه‌خودی) پیش می‌رود.

(۱) ب، ت (۲) آ، ب، پ (۳) ب، پ، ت (۴) آ، ب، پ

۲۶۹- با توجه به واکنش: $NO_2(g) + NO(g) + NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$ ، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟

* آمونیاک کاهنده و اکسیدهای نیتروژن اکسندوه است.

* اکسندوهای، چهار الکترون گرفته و کاهنده، سه الکترون می‌دهد.

* پس از موازنۀ معادله واکنش، مجموع ضرایب مواد برابر 10 می‌شود.

* این واکنش برای حذف آمونیاک و تبدیل آن به N_2 در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام می‌شود.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۷۰- یک واکنش فرضی گازی در دو دمای T_1 و T_2 ($T_1 > T_2$)، انجام می‌شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

(آ) کمینه انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش در دمای T_1 کمتر از مقدار آن در دمای T_2 است.

(پ) تفاوت سرعت واکنش در دمای T_1 و T_2 ، به تفاوت سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها واپسیه است.

(ت) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در دمای T_1 ، بیشتر از دمای T_2 است.

(ث) اگر انرژی ذرات واکنش‌دهنده‌ها در دمای T_1 و T_2 ، کمتر از E° باشد، درصد تبدیل واکنش‌دهنده‌ها به فراورده‌ها در این دو دما برابر است.

(۱) آ، ب (۲) آ، پ (۳) ب، ت (۴) پ، ت