

۱) کدام جسم بیشترین نقطه ذوب را دارد؟

الف) $COCl_2$ ب) SiC ج) PCl_5 د) S_8

۲) نوترون توسط کدام دانشمند در سال ۱۹۳۲ کشف شد؟

الف) رادرفورد ب) بوهر ج) هانری بکرل د) چادویک

۳) $0.364g$ از عنصر T با اکسیژن $0.552g$ ، T_2O_5 تولید می‌کند. وزن اتمی عنصر T کدام است؟

الف) $12/3$ ب) $77/4$ ج) $24/6$ د) $74/6$

۴) در جریان الکترولیز با استفاده از الکتروود منگنز با عبور 1400 کولن الکتریسیته $133mg$ از جرم آن کاسته می‌شود.

($Mn = 55$)

این فلز در محلول آبی به کدام صورت است؟

الف) MnO_4^{2-} ب) MnO_4^- ج) Mn^{2+} د) MnO_2

۵) اگر X عنصری با عدد اتمی ۸ و Y عنصری با عدد اتمی ۱۲ باشد، ترکیب حاصل از این دو عنصر ... است و فرمول آن ... است.

الف) یونی YX_2 ب) کووالانسی YX ج) یونی YX د) یونی Y_2X

۶) کدام واکنش یک واکنش کامل محسوب نمی‌شود؟

الف) $Ba(NO_3)_2 + Na_2SO_4$ ب) $NH_4Cl + Ba(OH)_2$ ج) $H_2 + I_2$ د) $HCl + KOH$

۷) در ترکیب Fe_2O_4 (اکسید مغناطیسی آهن) نسبت مولی Fe^{2+} به Fe^{3+} کدام است؟

الف) $1:2$ ب) $2:1$ ج) $1:1$ د) $3:2$

۸) در شرایط یکسان از نظر دما و فشار، ۳ گرم از کدام جسم بیشترین حجم را دارد؟

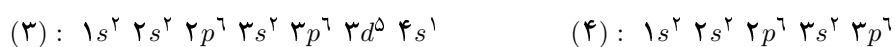
($Ar = 40$, $C = 12$, $O = 16$, $H = 1$, $F = 19$)

الف) آرگون ب) فلورین ج) پروپان (C_3H_8) د) مونواکسید کربن

۱۳) از یخ خشک (CO_2 جامد) می‌توان برای بارور کردن ابرها استفاده کرد، زیرا:

- الف) یخ خشک و H_2O جامد ساختار بلوری یکسان دارند.
 ب) بر اثر تصعید دمای آب را پایین می‌آورد.
 ج) مقدار آب را در ابر افزایش می‌دهد.
 د) مولکول‌های CO_2 حاصل از تصعید یخ خشک هسته‌های لازم برای تراکم ابر را فراهم می‌کند.

۱۴) آرایش الکترونی اتم‌های چهار عنصر در زیر داده شده است. حداکثر عدد اکسایش کدام دو عنصر در ترکیب‌های آنها برابر است؟



- الف) ۱ و ۲ (ب) ۲ و ۴ (ج) ۲ و ۳ (د) ۳ و ۴

۱۵) کدام ذره اندازه‌ی بزرگ‌تری دارد؟

- الف) F^- (ب) Cl^- (ج) Mg^{2+} (د) Na^+

۱۶) بین مولکول‌های کدام گونه تشکیل پیوند هیدروژنی امکان‌پذیر است؟

- الف) HI (ب) CH_4 (ج) NH_4^+ (د) NH_3

۱۷) انرژی الکترون‌خواهی کدام عنصر عدد منفی بزرگ‌تری است؟

- الف) Cl (ب) O (ج) F (د) S

۱۸) کدام فرمول الکترون - نقطه‌ای نادرست است؟



۱۹) عنصری با عدد اتمی ۱۷ با کدام عنصر که عدد اتمی آن در زیر داده شده از نظر خواص شیمیایی شباهت دارد؟

- الف) ۳۴ (ب) ۳۵ (ج) ۱۶ (د) ۱۸

۲۰) کدام آرایش الکترونی مربوط به یک فلز واسطه است؟



۲۱) اکسیدی از نیتروژن ۱۶/۶۳% اکسیژن و ۳۶/۸۴% نیتروژن دارد. نسبت تعداد اتم‌های نیتروژن به اکسیژن کدام است؟

- الف) $\frac{3}{4}$ (ب) $\frac{1}{3}$ (ج) $\frac{3}{1}$ (د) $\frac{2}{3}$

۲۲) جدا کردن الکترون از کدام یون با صرف انرژی بیش‌تری صورت می‌گیرد؟

الف) $B^+ : 1s^2 2s^2$ ب) $N^+ : 1s^2 2s^2 2p^2$ ج) $O^+ : 1s^2 2s^2 2p^3$ د) $Be^+ : 1s^2 2s^1$

۲۳) انرژی لازم برای جدا کردن ... از یک اتم ... را انرژی نخستین یونش می‌گویند.

الف) یک الکترون - در حالت گازی ب) یک الکترون - در حالت جامد
ج) بیرونی‌ترین الکترون - خنثی در حالت گازی د) بیرونی‌ترین الکترون - خنثی در حالت جامد

۲۴) در یک اتم خنثی، تعداد الکترون‌ها با تعداد ... برابر است.

الف) لایه‌های الکترونی اتم ب) پروتون‌ها ج) اوربیتال‌های اتم د) نوترون‌ها

۲۵) کدام مولکول قطبی است؟

الف) N_2 ب) CO_2 ج) CF_4 د) NO

۲۶) چگالی محلول دو نرمال یک هیدروکسید دو عاملی در دما و فشار آزمایشگاه $1/1121$ گرم بر سانتی‌متر مکعب فرض می‌شود. اگر جرم یک مول از این هیدروکسید $160/1$ گرم باشد، مولالیت‌های آن کدام است؟

الف) $1/05$ ب) $1/06$ ج) $1/07$ د) $1/08$

۲۷) به جز گزینه‌ی ... بقیه‌ی گزینه‌ها در مورد فرآیند حل شدن درست است.

الف) توزیع یکنواخت مولکول‌های حل شده در بین مولکول‌های حلال
ب) مبادله‌ی مقداری انرژی در شکل گرما در اغلب موارد.
ج) کاهش بی‌نظمی مولکولی در اغلب موارد.
د) تشکیل مخلوطی همگن.

۲۸) با در دست داشتن معلومات زیر ثابت تعادل $A + B + C \rightleftharpoons D$ در شرایط یکسان کدام است؟

$A + B \rightleftharpoons AB$ $K_c = 0/01$

$AB + C \rightleftharpoons D$ $K_c = 100$

الف) $100/01$ ب) 10000 ج) $0/0001$ د) 1

۲۹) تعادل $2NO_2(g) \rightleftharpoons N_2O_4(g)$ گرما + در داخل استوانه‌ای مجهز به یک پیستون روان و کیپ در دمای ثابت برقرار است. در دمای ثابت پیستون را پایین می‌آوریم تا حجم در اختیار گازهای شرکت‌کننده در تعادل نصف شود. در ارتباط با این تغییر به جز گزینه‌ی ... بقیه‌ی گزینه‌ها درست هستند.

الف) تعادل جابه‌جا می‌شود و تعداد کل مول‌ها کاهش می‌یابد.
ب) تعادل جابه‌جا می‌شود و در تعادل جدید هر سرعت با سرعت نظیر آن در تعادل اولیه برابر است.
ج) ثابت تعادل، K_c ، در این تغییر ثابت می‌ماند.
د) برای ثابت ماندن دما بایستی که مقداری گرما از محیط تعادل گرفته شود.

۳۰) تعادل $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ در یک ظرف ۱۰ لیتری در دمای ثابت $450^\circ C$ برقرار است. هرگاه تعداد مول‌های HI موجود در تعادل $47/2$ برابر تعداد مول‌های I_2 باشد و تعداد مول‌های I_2 خود $0/22$ برابر تعداد مول‌های H_2 باشد، آنگاه ثابت تعادل، K_c ، کدام است؟

الف) $47/2$ (ب) ۲۹ (ج) ۴۹ (د) ۱۹

۳۱) تعادل $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ در یک ظرف در بسته 10° لیتری در دمای ثابت برقرار است. مقدار هریک از A ، B و AB در تعادل $0/5$ مول است. اگر حجم ظرف محتوی مواد در حال تعادل در دمای ثابت به ۱ لیتر کاهش یابد، تعداد مول‌های AB در تعادل جدید چند خواهد بود؟

الف) $0/5$ (ب) $0/8$ (ج) $0/95$ (د) $0/9$

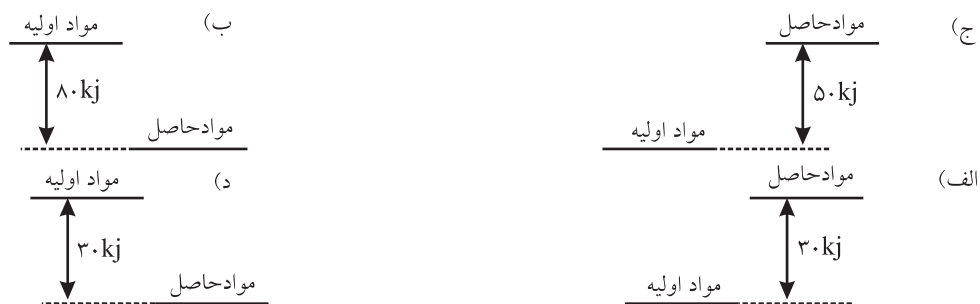
۳۲) وقتی 10° گرم گاز هیدروژن با بخار ید لازم در دما و فشار ثابت آزمایشگاه واکنش می‌دهد، از آن $47/4$ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اما وقتی همین مقدار گاز هیدروژن با ید جامد لازم در همان شرایط واکنش می‌دهد، در ازای آن $264/8$ کیلوژول گرما گرفته می‌شود. با توجه به آن، ΔH فرآیند $I_2(g) \rightarrow I_2(s)$ بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟ ($H = 1$)

الف) $-62/44$ (ب) $-47/4$ (ج) $-9/48$ (د) $-43/48$

۳۳) افزایش سرعت واکنش با کاتالیزور به دلیل تشکیل کمپلکس فعالی ... در محیط واکنش با دخالت کاتالیزور است.

الف) با ساختار پیچیده‌تر
ب) با شباهت بیشتری نسبت به مواد اولیه
ج) با شباهت بیشتری نسبت به محصولات
د) با محتوای انرژی کمتر

۳۴) انرژی فعال‌سازی واکنش‌های مستقیم و معکوس در یک واکنش به ترتیب 80° و 50° کیلوژول بر مول است. نمودار سطح انرژی برای این واکنش کدام است؟



۳۵) در دو ظرف به حجم و دمای یکسان، در یکی گاز هیدروژن و در دیگری گاز اکسیژن به جرم‌های مساوی قرار دارد. مقایسه‌ی فشار دو گاز کدام است؟ ($O = 16$, $H = 1$)

الف) $P_{H_2} = P_{O_2}$ (ب) $P_{H_2} < P_{O_2}$
ج) به معلومات بیشتر نیاز است. (د) $P_{H_2} > P_{O_2}$

۳۶) انرژی پیوندهای $A-B$ و $B-C$ به ترتیب 100° و 150° کیلوژول بر مول است. با توجه به آن، واکنش $A + B - C \rightarrow A - B + C$ به مقدار ... است.

الف) 250° کیلوژول انرژی ده (ب) 50° کیلوژول انرژی ده (ج) 100° کیلوژول انرژی گیر (د) 150° کیلوژول انرژی گیر

۳۷) یک بشر با برجسب A دارای ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۱ مولار کلرید پتاسیم و بشر دیگری با برجسب B دارای ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۱ مولار استات سدیم است. در هر یک از آن دو ۰/۰۱ مول گاز کلرید هیدروژن را حل می کنیم. مقایسه ی تغییر pH در آن دو کدام است؟

الف) $A = B$ ب) $A > B$ ج) $A < B$ د) به معلومات بیشتر نیاز است.

۳۸) ثابت حاصلضرب انحلالی کلرید نقره و کرومات نقره در دمای معین به ترتیب $1 \times 10^{-11/4}$ و $1 \times 10^{-9/68}$ است. حلالیت کرومات نقره چند برابر کلرید نقره است؟

الف) ۱۴ ب) ۲۱ ج) ۷ د) $\frac{1}{7}$

۳۹) در یک محلول اشباع از نمک کم محلول M_2X غلظت یون M^+ مساوی 10^{-4} mol/L است. حاصلضرب انحلالی M_2X کدام است؟

الف) 6×10^{-12} ب) 2×10^{-12} ج) 1×10^{-12} د) 4×10^{-12}

۴۰) اگر غلظت یون OH^- را در محلولی ۱۰۰ برابر کنیم، pH محلول جدید چند واحد تغییر می کند؟

الف) ۲ واحد کاهش ب) ۱ واحد افزایش ج) ۱ واحد کاهش د) ۲ واحد افزایش

۴۱) محلول سود با $pH = 13$ و محلول اسید HA با درجه تفکیک $\alpha = 0/01$ و $pH = 2$ به چه نسبت حجمی یکدیگر را خنثی می کنند؟

$$\frac{V_{NaOH}}{V_{HA}} = ?$$

الف) ۱۰ ب) ۱ ج) $\frac{1}{10}$ د) $\frac{1}{100}$

۴۲) مولاریته ی آب در یک محلول اسید نیتریک با چگالی $1/4 \text{ g/cm}^3$ مساوی $24/4 \text{ mol/L}$ است. مولاریته ی اسید نیتریک در این محلول کدام است؟

الف) $16/250$ ب) $14/250$ ج) $13/250$ د) $15/250$

۴۳) اگر قابلیت انحلال فسفات کلسیم، $Ca_3(PO_4)_2$ ، در آب 5 mol/L باشد، ثابت حاصلضرب انحلالی آن کدام است؟

الف) $27S^5$ ب) $108S^3$ ج) $108S^5$ د) $27S^3$

۴۴) یک محلول سود تجارتي ۱۰ مولار است. برای تهیه ی ۵۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ نرمال سود به ترتیب از راست به چپ ... میلی لیتر محلول سود تجارتي را با ... میلی لیتر آب مقطر مخلوط می کنیم.

الف) ۴۸۰ ، ۲۰ ب) ۴۹۰ ، ۱۰ ج) ۴۵۰ ، ۵۰ د) ۴۰۰ ، ۱۰۰

۴۵) $20/3$ گرم از $MgCl_2 \cdot nH_2O$ را در آب حل نموده و به آن $AgNO_3$ می افزاییم. $2/87$ گرم کلرید نقره رسوب می کند. مقدار n کدام است؟

$$(AgCl = 143/5, Cl = 35/5, Mg = 24)$$

الف) ۶ ب) ۵ ج) ۴ د) ۲

۴۶) pH محلول یک مولار اسید ضعیف HA مساوی با $4/7$ است. ثابت تفکیک این اسید کدام است؟

- الف) $1 \times 10^{-4/7}$ (ب) $2 \times 10^{-9/4}$ (ج) $1 \times 10^{-9/4}$ (د) $2 \times 10^{-4/7}$

۴۷) در واکنش $As_2S_3 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_2AsO_4 + H_2SO_4 + NO$ پس از موازنه نسبت ضریب NO به H_2SO_4 کدام است؟

- الف) $\frac{24}{9}$ (ب) $\frac{28}{9}$ (ج) $\frac{28}{6}$ (د) $\frac{24}{8}$

۴۸) کدام گزینه در مورد یون $Na^+(aq)$ درست است؟

- الف) یک اسید و یک اکسیدکننده بی نهایت ضعیف است.
 ج) یک اسید بی نهایت ضعیف و یک اکسیدکننده قوی است.
 ب) یک اسید قوی و یک اکسیدکننده بی نهایت ضعیف است.
 د) یک باز قوی و یک اکسیدکننده بی نهایت ضعیف است.

۴۹) عبارت کدام گزینه در مورد پیل $Cu - Zn$ نادرست است؟

$$E^\circ(Cu^{2+}/Cu) = 0.34V, \quad E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76V$$

- الف) روی نقش آند دارد و از وزن آن کاسته می شود.
 ب) Cu نقش کاتد دارد و بر وزن آن افزوده می شود.
 ج) تعداد مول های Cu^{2+} کاسته شده با تعداد مول های Zn اکسید شده در واحد زمان برابر است.
 د) Cu نقش آند دارد و از وزن آن کاسته می شود.

۵۰) نرمالیتتهی محلولی از HCl ، 2 برابر نرمالیتتهی محلولی از H_2SO_4 است. محلول HCl ، $\frac{N}{10}$ است. در واکنش 50 میلی لیتر از محلول H_2SO_4 با $BaCl_2$ ، چند مول $BaSO_4$ می دهد؟

- الف) $3/75 \times 10^{-3}$ (ب) $6/25 \times 10^{-4}$ (ج) $1/25 \times 10^{-3}$ (د) $2/5 \times 10^{-3}$

پرسشهای مربوط به دانش آموزان نظام جدید آموزش متوسطه

۵۱) کدام دو نام زیر نمایانگر یک ترکیب معین هستند؟

- الف) ایزوپنتان و ۲-متیل بوتان
 ج) نئوپنتان و ۳-متیل پنتان
 ب) نئوهگزان و ۳،۲-دی متیل بوتان
 د) ایزوبوتان و ۲،۲-دی متیل پروپان

۵۲) کدام یک از واکنش های زیر یک واکنش افزایشی است و از قاعده مارکونیکوف پیروی می کند؟

- الف) واکنش برمیدهدروژن با ۲-بوتن
 ج) واکنش اسید نیتریک (در مجاورت اسید سولفوریک) با بنزن
 ب) واکنش کلریدهدروژن با پروپن
 د) واکنش کلریدهدروژن با استیلن

۵۳) از واکنش کلریدهدروژن با کدام هیدروکربن زیر ۳-کلرو-۳-متیل پنتان به دست می آید؟

- الف) ۴-متیل-۱-پنتن (ب) ۴-متیل-۲-پنتن (ج) ۲-متیل-۲-بوتن (د) ۲-اتیل-۱-بوتن

۵۴) وزن آب تولید شده در سوختن کامل آلکان A به وزن کربن موجود در این هیدروکربن ۱/۸ است. کدام یک از نام‌های زیر نمایانگر هیدروکربن A است؟

الف) ۲- متیل پنتان (ب) ۳،۲- دی متیل بوتان (ج) ۲- متیل بوتان (د) ۲- متیل پروپان

۵۵) بر اثر اکسایش الکل‌های مشتق شده از هیدروکربنی با فرمول مولکولی C_4H_{10} چند آلدئید با همان تعداد اتم کربن تشکیل می‌شود؟

الف) یک (ب) دو (ج) سه (د) چهار

۵۶) در کدام ترکیب پیوند داتیو هم وجود دارد؟

الف) CO_2 (ب) $MgCl_2$ (ج) HCl (د) H_3O^+

۵۷) آب آشامیدنی حاوی یون‌های Ca^{2+} و HCO_3^- به نسبت ۲ : ۱ $Ca^{2+} : HCO_3^-$ است. ارزانه‌ترین روش برای ملایم (نرم) کردن آب کدام است؟

الف) سود اضافه شود. (ب) دی‌اکسید کربن عبور داده شود.
ج) سنگ آهک اضافه شود. (د) مخلوط آهک و سود اضافه شود.

۵۸) انرژی نخستین یونش چند عنصر متوالی که با حروف A تا G مشخص شده‌اند، بر حسب کیلوژول بر مول در زیر آمده است. تشکیل کدام ترکیب امکان‌پذیر است؟

A	B	C	D	E	F	G
۱۴۰۲	۱۳۱۴	۱۶۸۱	۲۰۸۱	۴۹۶	۷۳۸	۵۷۸

الف) G_2B_3 (ب) FC (ج) DC_2 (د) EB

۵۹) تعادل $M_2O_2(s) \rightleftharpoons 2M(s) + O_2(g)$ در یک ظرف در بسته خالی شده از هوا، در دمای $27^\circ C$ برقرار است. حجم ظرف $12/3$ لیتر و تعداد مول‌های O_2 در آن در موقع تعادل $0/05$ است. با توجه به آن به جز گزینه ... بقیه گزینه‌ها درست است.

الف) افزایش حجم در اختیار تعادل در دمای ثابت باعث تجزیه‌ی بیشتر M_2O_2 می‌شود.
ب) کم و زیاد کردن مقدار هر یک از M و M_2O_2 در جابه‌جا کردن تعادل بی‌تأثیر است.
ج) این تعادل در هوای آزاد با فشار یک اتمسفر و در دمای $27^\circ C$ نیز برقرار است.
د) تغییر دما در جابه‌جا شدن این تعادل مؤثر است.

۶۰) در یک آزمایش از واکنش میان منیزیم و محلول اسید هیدروکلریک $4/92$ لیتر گاز هیدروژن با دمای $27^\circ C$ و فشار ۱ اتمسفر در مدت ۵ دقیقه حاصل شده است. متوسط سرعت از بین رفتن HCl در محلول برحسب «مول بر دقیقه» کدام است؟

الف) $0/04$ (ب) $0/08$ (ج) $0/02$ (د) $0/01$

پرسشهای مربوط به دانش آموزان نظام قدیم آموزش متوسطه

۵۱) در کدام گونه تعداد الکترونهای ناپیوندی روی اتم مرکزی بیشتر است؟

الف) ICl_4^- (ب) ClF_3 (ج) SF_6 (د) PF_6^+

۵۲) در بین انرژیهای یونش متوالی Ca ۲۰ چند جهش بزرگ دیده می شود؟

الف) ۱ (ب) ۳ (ج) ۲ (د) ۴

۵۳) کدام گونه یک جامد کوالانسی است؟

الف) MgO (ب) Fe (ج) I_2 (د) SiC

۵۴) 5×10^{-4} مول از یک برومید فلز در آب حل شده است. برای ترسیب کامل برومید فلز، 40 mL محلول $0.25M$ نیترات نقره لازم است. این نتایج با کدام فرمول مطابقت دارد؟

الف) M_2Br (ب) MBr (ج) MBr_2 (د) MBr_3

۵۵) کدام گونه شکل چهاروجهی منتظم ندارد؟

الف) BF_4^- (ب) SF_6 (ج) NH_4^+ (د) SiF_6

۵۶) تعادل $A(g) + B(g) \rightleftharpoons AB(g)$ از قرار دادن ۱ مول A و ۱ مول B در یک ظرف دربسته 10 لیتری در دمای ثابت حاصل شده است. اگر تعداد کل مولهای موجود در ظرف موقع تعادل برابر با $1/1$ باشد، ثابت تعادل، K_c ، واکنش کدام است؟

الف) ۹۰ (ب) $1/1$ (ج) $0/11$ (د) ۹۰۰

۵۷) نگهداری کدام محلول آبی در کدام ظرف با خوردگی کمتری همراه است؟

الف) کلرید آلومینیوم در ظرف روئی
ب) سولفید پتاسیم در ظرف آلومینیومی
ج) نیترات آمونیوم در ظرف مسی
د) کلرید روی در ظرف آهنی

۵۸) کدام عبارت در مورد مقایسه تعداد مولها در یک نمونه گاز به حجم 5 لیتر و در یک نمونه گاز دیگر به حجم 10 لیتر درست است؟

الف) برای انجام مقایسه به معلومات بیشتر نیاز است.

ب) تعداد مولهای در نمونه دوم دو برابر اولی است.

ج) اگر مولکول گاز اولی دو اتمی و دومی تک اتمی باشد، آنگاه تعداد مولها در دو نمونه با هم مساوی است.

د) در دمای یکسان، تعداد مولها در دومی دو برابر اولی است.

۵۹) در کدام مورد یک محلول بافر (تامپون) خواهیم داشت؟

الف) $CH_3COONa \text{ } 0.2 \text{ mol/L} + NaOH \text{ } 0.1 \text{ mol/L}$
ب) $CH_3COONa \text{ } 0.2 \text{ mol/L} + HCl \text{ } 0.2 \text{ mol/L}$
ج) $CH_3COONa \text{ } 0.2 \text{ mol/L} + HCl \text{ } 0.1 \text{ mol/L}$
د) $CH_3COONa \text{ } 0.2 \text{ mol/L} + NaOH \text{ } 0.1 \text{ mol/L}$

۶۰) افزایش سرعت واکنش با دما به این دلیل است که با افزایش دما:

الف) انرژی فعال سازی واکنش کاهش می یابد.

ب) میزان برخوردهای با انرژی کافی افزایش می یابد.

ج) جهت مناسب برخورد آسانتر فراهم می شود.

د) پیوندهای موجود در مواد اولیه شکسته می شود.