



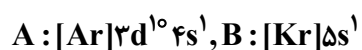
شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

صبح جمعه
۱۴۰۴/۰۱/۲۲

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع نوبت اول

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

۷۶- با توجه به آرایش الکترونی اتم‌های داده شده، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



- تعداد الکترون‌های با $l = 2$ در هر دو اتم برابر است.
 - هر دو اتم، کاتیونی با بار مشابه می‌توانند تشکیل دهند.
 - واکنش‌پذیری A از B بیشتر است.
 - در جدول تناوبی، بین این دو عنصر تعداد عناصر فلزی با تعداد عناصر شبه‌فلزی برابر است.
- (۱) چهار (۲) دو (۳) یک (۴) سه
- ۷۷- در کدام گزینه، هر سه عنصر در یک گروه از جدول تناوبی قرار گرفته و رفتار شیمیایی مشابهی دارند؟

- (۱) $52Z, 16Y, 7X$ (۲) $73Z, 51Y, 33X$
- (۳) $79Z, 47Y, 29X$ (۴) $50Z, 14Y, 6X$

۷۸- هموگلوبین پروتئینی در داخل سلول‌های قرمز خون است که گاز اکسیژن را از شش‌ها به سلول‌ها منتقل می‌کند. آهن (به صورت Fe^{2+})، ۰/۳۳ درصد جرمی آن را تشکیل می‌دهد. اگر جرم مولی هموگلوبین برابر $6/8 \times 10^4 \text{ g mol}^{-1}$ باشد، در یک مولکول هموگلوبین، مجموع الکترون‌های با $l = 2$ همه یون‌های آهن چقدر است؟ ($\text{Fe} = 56 \text{ g mol}^{-1}$)

(۱) ۲۴ (۲) ۱۲ (۳) ۳۶ (۴) ۶

۷۹- یک ترکیب آلی که فقط شامل اتم‌های کربن، هیدروژن و نیتروژن است به حالت گاز در اکسیژن سوزانده شده و حجم واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها در شرایط یکسان دما و فشار اندازه گیری می‌شود. اگر چهار حجم از این ترکیب آلی، بر اثر سوختن، ۴ حجم کربن دی اکسید، دو حجم N_2 و ۱۰ حجم بخار آب تولید کند، فرمول مولکولی این ترکیب کدام است و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در معادله موازنه‌شده واکنش آن کدام است؟

(۱) $\text{C}_7\text{H}_7\text{N}$ ، ۲۹ (۲) CH_5N ، ۲۹
(۳) $\text{C}_7\text{H}_7\text{N}$ ، ۲۴ (۴) CH_5N ، ۲۴

۸۰- با توجه به جدول زیر که درصد حجمی گازهای سازنده هوای پاک و خشک را نشان می‌دهد، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟ (نام گازها با حروف فرضی نشان داده شده است).

نام گاز	درصد گاز در هوا
A	۷۸/۰۷۹
X	۲۰/۹۵۲
G	۰/۹۲۸
D	۰/۰۳۸۵
E	۰/۰۰۱۸
J	۰/۰۰۰۵
Z	۰/۰۰۰۱

- در بین این گازها، پایین‌ترین نقطه جوش، مربوط به گاز A است.
- عنصر G در جدول تناوبی در گروه خود از بالا به پایین، سومین عنصر هشتایی محسوب می‌شود.
- در تقطیر جزء به جزء هوای مایع، گاز X سومین گازی است که به صورت کاملاً خالص از مخلوط جدا می‌شود.
- D یک گاز گلخانه‌ای بوده و باعث تشکیل باران اسیدی نیز می‌شود.
- گاز X می‌تواند کاتالیزگر تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید نیز باشد.

(۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج

۸۱- نام و یا فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟

(۱) $\text{MgC}_7\text{H}_7\text{O}_7$: منیزیم استات (۲) Fe_2SiO_4 : آهن (II) سیلیکات
(۳) V_2O_3 : وانادیم (III) اکسید (۴) $\text{NaC}_6\text{H}_5\text{CO}_2$: سدیم بنزوات

۸۲- در یک تصفیه خانه آب از ترکیب $\text{Na}_2[(\text{AlO}_2)_2(\text{SiO}_2)_2] \cdot 27\text{H}_2\text{O}$ (2190 g mol^{-1}) برای نرم کردن آب سخت استفاده می‌شود که یون‌های Ca^{2+} و Mg^{2+} در آب را با یون‌های Na^+ جابه‌جا می‌کند. در این آب سخت، غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم به ترتیب $1/2 \times 10^{-4}$ و $1/8 \times 10^{-4}$ مولار از مقدار مجاز آن بیشتر است که به وسیله این سیستم باید گرفته شود. اگر روزانه ۲۵۰۰۰ لیتر آب در این مجموعه تصفیه شود، در یک هفته به تقریب به چند کیلوگرم از ترکیب مورد نظر، نیاز است؟

(۱) ۲/۵ (۲) ۵ (۳) ۹/۵ (۴) ۱۹

۸۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) نیروی بین مولکولی در HF به علت تشکیل پیوند هیدروژنی، قوی‌تر از استون است.
- (۲) در شرایط یکسان، گاز O_2 نسبت به گاز F_2 آسان‌تر به مایع تبدیل می‌شود.
- (۳) نیروی بین مولکولی در HCl قوی‌تر از NH_3 است، چون جرم مولی HCl بیشتر است.
- (۴) نقطه جوش H_2S از پروپان بالاتر است، چون H_2S قطبی است.

۸۴- با توجه به جدول انحلال پذیری KCl در دماهای گوناگون ($\theta(^{\circ}\text{C})$ ، چند مورد از موارد زیر درست است؟ (معادله انحلال پذیری خطی در نظر گرفته شود، تغییر حجم آب هنگام انحلال حل شونده ناچیز بوده و صرف نظر کنید).

($\text{Cl} = 35.5, \text{K} = 39, \text{Ag} = 108 : \text{g mol}^{-1}$).

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۲۰	۴۰	۵۰
$S(\frac{\text{g KCl}}{100 \text{ g H}_2\text{O}})$	۲۷	۳۳	۳۹	۴۲

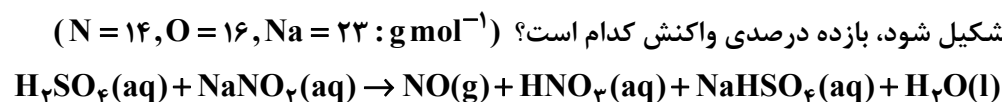
- در دمای 10°C ، غلظت مولار محلول سیرشده‌ای از KCl، تقریباً برابر ۴ است.
- اگر ۲۷۸ گرم محلول سیرشده‌ای از این نمک با درصد جرمی ۵/۲۸ را تا دمای 20°C سرد کنیم، ۶ گرم رسوب تشکیل می‌شود.
- از واکنش ۲۹۰ گرم محلول سیرشده از KCl در دمای 60°C با مقدار کافی از محلول نقره نیترات، به تقریب ۱۷۳ گرم رسوب تشکیل می‌شود.
- نسبت غلظت ppm در محلول‌های سیرشده در دمای 30°C به دمای 10°C ، بزرگ‌تر از یک است.

(۱) سه (۲) یک (۳) چهار (۴) دو

۸۵- درباره دوازدهمین نافلز جدول تناوبی، کدام مطلب درست است؟

- الف) عدد اتمی آن از شبه‌فلزهای هم‌دوره و هم‌گروه خود، بزرگ‌تر است.
- ب) در جدول تناوبی، بین این عنصر و عنصری که عدد اتمی آن با مجموع $n+l$ الکترون‌های ظرفیت این عنصر برابر است، دو فلز واسطه وجود دارد.
- پ) هالوژن هم‌دوره با این عنصر، در دمای 400K نمی‌تواند با گاز هیدروژن واکنش دهد.
- ت) در عناصر هم‌دوره و هم‌گروه این عنصر در جدول تناوبی، در مجموع ۳ عنصر با نماد تک‌حرفی وجود دارد.
- (۱) «ب» - «ت» (۲) «الف» - «پ» (۳) «الف» - «ت» (۴) «ب» - «پ»

۸۶- در معادله واکنش موازنه‌شده زیر، مجموع ضرایب فرآورده‌ها کدام است و اگر با مصرف ۱/۳۸ گرم NaNO_3 ، ۲۲۴ میلی‌لیتر گاز NO تشکیل شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ ($\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g mol}^{-1}$)



(۱) ۷۵، ۷ (۲) ۷۵، ۸

(۳) ۸۰، ۷ (۴) ۸۰، ۸

۸۷- درباره کوچک‌ترین آلکانی که مجموع اعداد در نام آن براساس قواعد آیوپاک، برابر ۴ است، همه گزینه‌ها درست‌اند؛ بجز ... ($\text{H} = 1, \text{C} = 12 : \text{g mol}^{-1}$)

- (۱) در ساختار آن دو گروه متیل وجود دارد.
- (۲) هیچ همپاری از آن نمی‌تواند شاخه جانبی اتیل داشته باشد.
- (۳) اگر یکی از اتم‌های هیدروژن آن با اتم کلر جایگزین شود، فقط یک همپار تشکیل می‌شود.
- (۴) درصد جرمی هیدروژن در آن از درصد جرمی هیدروژن در آلکن هم‌کربن با آن، بیشتر است.

۸۸- به مخلوطی از اتن و اتین با مول‌های برابر (مخلوط اولیه)، ۳۲۰ گرم برم اضافه می‌شود. بعد از انجام واکنش، همه پیوندهای دوگانه و سه‌گانه به یگانه تبدیل می‌شوند ولی رنگ مخلوط نارنجی می‌ماند. با اضافه کردن ۲۱ گرم پروپین به این مخلوط، رنگ نارنجی به‌طور کامل از بین می‌رود. اختلاف جرم اتن و اتین در مخلوط اولیه چند گرم است و درصد جرمی ۱، ۲- دی برموپروپان در مخلوط نهایی به تقریب کدام است؟

(H = ۱, C = ۱۲, Br = ۸۰ : g mol⁻¹)

۴۰ ، ۲ (۲)

۴۰ ، ۱ (۱)

۲۷ ، ۱ (۴)

۲۷ ، ۲ (۳)

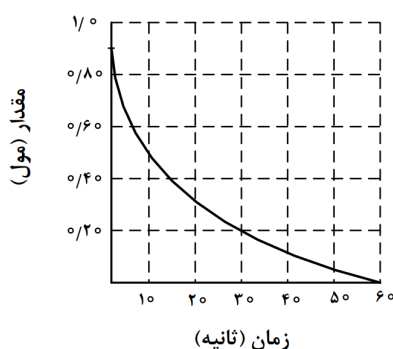
۸۹- کدام گزینه درست است؟

- (۱) ظرفیت گرمایی ویژه فلز آهن، از آلومینیم کمتر است.
- (۲) اگر جرم و دمای دو نمونه آب متفاوت باشد، در هیچ شرایطی نمی‌توان انرژی گرمایی آن‌ها را مقایسه کرد.
- (۳) از آمونیوم نیترات در بسته‌های گرمازا استفاده می‌شود.
- (۴) «استفاده از غذاهای بومی و فصلی» به «طراحی مواد و فرآورده‌های شیمیایی سالم‌تر» منجر می‌شود که بیانی از اصل شیمی سبز است.

۹۰- نمودار زیر تغییر شمار مول‌های یکی از گونه‌های شرکت‌کننده در واکنش $\text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{CO}_2(\text{g})$

در یک ظرف ۲ لیتری را نشان می‌دهد. اگر سرعت متوسط واکنش تا ثانیه ۲۰، برابر $0.45 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، چند

ثانیه طول می‌کشد تا ۴/۴۸L کربن دی اکسید در شرایط STP تولید شود؟



۳۰ (۱)

۲۰ (۲)

۱۰ (۳)

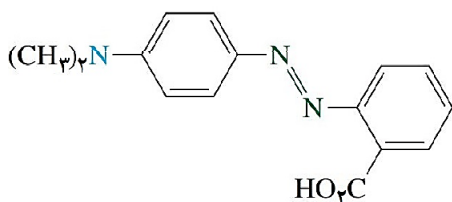
۴۰ (۴)

۹۱- با توجه به معادله واکنش نشان داده‌شده، کدام گزینه نادرست است؟ (آنتالپی تبخیر مولی آب و اتانول به تقریب



- (۱) ارزش سوختی اتانول در حالت مایع و گاز متفاوت است.
- (۲) در این واکنش، مجموع آنتالپی‌های پیوند در فرآورده‌ها، بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی‌های پیوند در واکنش‌دهنده‌ها است و حالت فیزیکی اتانول و آب تأثیری در این مقایسه ندارد.
- (۳) اگر به جای یک مول اتانول، یک مول اتان وارد واکنش شود، گرمای بیشتری آزاد می‌شود.
- (۴) بیشترین مقدار گرمای آزاد شده موقعی است که X و Y هر دو g باشند.

۹۲- با توجه به ساختار مولکول نشان داده شده، کدام مطالب در مورد آن درست است؟



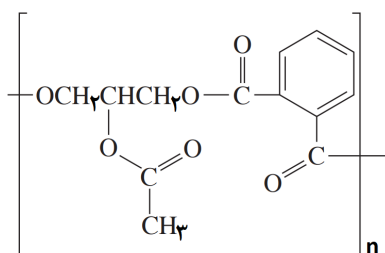
- الف) می تواند فقط با یک نقش در تشکیل آمید و استر، شرکت کند.
 ب) اختلاف جرم مولی این مولکول با مجموع جرم مولی اتم های کربن آن، برابر با جرم مولی هگزان است.
 پ) تعداد پیوندهای C-H، دو برابر مجموع جفت الکترون های ناپیوندی در این مولکول است.
 ت) مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در آن، با مجموع این اعداد در اتم های نیتروژن برابر است.

- (۱) «الف» - «ب»
 (۲) «پ» - «ت»
 (۳) «الف» - «پ»
 (۴) «ب» - «ت»

۹۳- کدام گزینه درست است؟

- (۱) مونومر سازنده پلی استیرن و مولکول سازنده ترفتالیک اسید، همپار هستند.
 (۲) چگالی پلی اتن سنگین بیشتر از پلی اتن سبک بوده و روی آب شناور می ماند.
 (۳) آنتالپی واکنش پلیمری شدن یک مول اتن با یک مول وینیل کلرید برابر نیست.
 (۴) ماندگاری پلی لاکتیک اسید از کولار بیشتر است.

۹۴- با توجه به ساختار پلیمر نشان داده شده، چند مورد از موارد زیر درست است؟



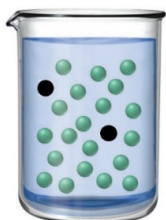
- دی اسید تشکیل دهنده آن با دی اسید تشکیل دهنده پلی اتیلن ترفتالات یکسان است.
- جرم پلیمر با مجموع جرم مونومرهای تشکیل دهنده آن برابر است.
- اختلاف جرم مولی الکل دو عاملی تشکیل دهنده آن با الکل دو عاملی تشکیل دهنده پلی اتیلن ترفتالات برابر ۷۲ است.
- واکنش تشکیل این استر، یک واکنش اکسایش-کاهش محسوب می شود.

- (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

۹۵- کدام مطلب درباره پاک کننده ها نادرست است؟

- (۱) صابون ها نمک اسیدهای چرب بلند زنجیر بوده و فقط از اسیدهای چرب می توان تهیه کرد.
 (۲) بخش آنیونی در صابون ها سبک تر از این بخش در غیرصابون ها است.
 (۳) قدرت صابون در پاک کردن لکه چربی از روی لباس نخی، بهتر از لباس پلی استری است.
 (۴) با توجه به مطالب کتاب درسی، اختلاف جرم مولی پاک کننده صابونی و غیرصابونی ۱۸ کربنه که با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، برابر ۴۲ گرم است.

۹۶- شکل زیر غلظت نسبی یون‌های هیدرونیوم (گوی‌های مشکلی) و هیدروکسید (گوی‌های خاکستری رنگ) را در دمای ۲۵ درجه سلسیوس نشان می‌دهد. pH این محلول چقدر است و اگر بخواهیم در این شکل محلولی با $pH = 6$ نشان دهیم، به‌ازای ۲ گوی خاکستری، چند گوی مشکلی رنگ باید باشد؟ (بقیه یون‌ها و مولکول‌های آب نشان داده نشده‌اند، $\log 3 = 0.5$)



(۱) ۱۰۰,۷/۵

(۲) ۲۰۰,۸/۵

(۳) ۲۰۰,۷/۵

(۴) ۱۰۰,۸/۵

۹۷- به ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید ضعیف HA با $pH = 3$ ($K_a = 10^{-5}$)، ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید با $pH = 13/3$ اضافه می‌کنیم. pH محلول حاصل کدام است؟ (فرض کنید نمک تشکیل‌شده خاصیت اسیدی و بازی ندارد و دمای آزمایش ۲۵ درجه سلسیوس است.)

(۴) ۱۲/۷

(۳) ۱۱/۷

(۲) ۱۰/۷

(۱) ۹/۷

۹۸- درباره سلول‌های الکتروشیمیایی، کدام مطالب همواره درست‌اند؟

(الف) با فرآیند آبکاری نمی‌توان هر فلزی را روی قاشق نقره‌ای نشانده.

(ب) در سلول‌های گالوانی جرم کاتد و غلظت کاتیون در خانه آندی به مرور افزایش می‌یابد.

(پ) در سلول‌های سوختی، هیدروژن در آند اکسایش یافته و الکترون‌ها به سمت کاتد جریان می‌یابند.

(ت) فلزهای واکنش‌پذیر مثل سدیم و آلومینیوم را نمی‌توان از برق‌کافت محلول آبی آن‌ها در یک سلول الکترولیتی استخراج کرد.

(۲) «الف» - «ت»

(۱) «الف» - «ب»

(۴) «ب» - «ت»

(۳) «ب» - «پ»

۹۹- آلیاژی شامل فلزهای مس، روی و نقره بوده و از کاهش همزمان یون‌های Cu^{2+} ، Zn^{2+} و Ag^+ از محلول آبی آن‌ها به‌دست می‌آید. اگر درصد الکتریسیته مصرفی برای کاهش یون‌های Cu^{2+} ، Zn^{2+} و Ag^+ به‌ترتیب برابر با ۶۰، ۲۰ و ۲۰ باشد، درصد جرمی مس و درصد مولی نقره در این آلیاژ به‌تقریب (به‌ترتیب از راست به چپ) کدام است؟ ($Cu = 64, Zn = 65, Ag = 108 : g mol^{-1}$)

(۴) ۲۳ - ۴۰

(۳) ۳۳ - ۵۵

(۲) ۳۳ - ۴۰

(۱) ۲۳ - ۵۵

۱۰۰- با توجه به گزارشی که از نتایج چند آزمایش در پایین آورده شده است، کدام گزینه درست است؟

«اگر تیغه فلز A در داخل محلولی از نمک فلز B قرار بگیرد، رنگ سطح تیغه فلز A تغییر می‌کند. اگر فلز B داخل

محلول اسیدی قرار داده شود، حباب گاز در سطح تیغه فلزی آزاد می‌شود. اگر تیغه فلز A در داخل محلولی از

نمک فلز C قرار گیرد، هیچ تغییری در محلول و سطح تیغه فلزی مشاهده نمی‌شود.»

(الف) در سلول گالوانی تشکیل شده از دو نیم‌سلول A و C، آنیون‌ها از نیم‌سلول A وارد نیم‌سلول C می‌شوند.

(ب) emf سلول گالوانی A - B، بزرگ‌تر از C - B است.

(پ) اگر SHE را به نیم‌سلول B متصل کنیم، الکتروود B در نقش آند بوده و با انجام واکنش جرم تیغه کاتدی تغییر نمی‌کند.

(ت) برای محافظت از خوردگی آهن، فلز C مناسب‌تر از فلز منیزیم خواهد بود.

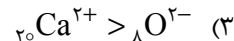
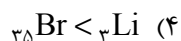
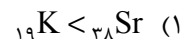
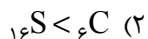
(۲) «الف» - «ت»

(۱) «الف» - «پ»

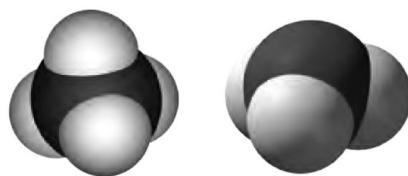
(۴) «ب» - «ت»

(۳) «ب» - «پ»

۱۰۱- در کدام گزینه، مقایسه شعاع به درستی انجام گرفته است؟



۱۰۲- با توجه به مدل‌های فضا پرکن دو مولکول نشان داده شده، کدام مطلب درست است؟



ب

الف

(۱) در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول «الف»، اگر اتم مرکزی رنگ قرمز داشته باشد، می‌تواند باز آرنیوس باشد که یونش کامل در آب دارد.

(۲) گشتاور دوقطبی مولکول «ب» برابر صفر بوده و اتم مرکزی می‌تواند یون تشکیل دهد.

(۳) گشتاور دوقطبی مولکول «الف» بزرگ‌تر از صفر بوده و نسبت تعداد جفت الکترون‌های پیوندی به الکترون‌های ناپیوندی برابر ۳ است.

(۴) اگر در مولکول «ب»، یکی از اتم‌های کناری را با اتم متفاوتی جایگزین کنیم، گشتاور دوقطبی مولکول، افزایش ولی نقطه جوش آن کاهش می‌یابد.

۱۰۳- مطابق مطالب کتاب درسی درباره آنتالپی فروپاشی شبکه ترکیبات یونی، کدام گزینه، جمله زیر را همواره به

درستی کامل می‌کند؟ (A, X, B و C از عناصر اصلی جدول تا عدد اتمی ۳۶ هستند).

«اگر آنتالپی فروپاشی شبکه از بزرگ‌تر باشد،»

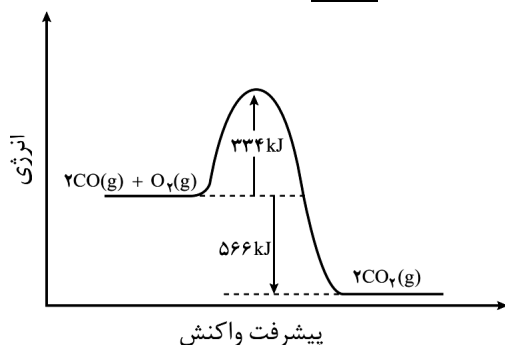
(۱) AX ، BC_4 ، آنتالپی فروپاشی شبکه AX کمتر از 2000 کیلوژول بر مول است.

(۲) AX ، BC_4 ، A_2X ، خصلت فلزی A از B بیشتر است (کاتیون‌ها از دوره سوم و آنیون‌ها از دوره دوم جدول تناوبی هستند).

(۳) BC از AX_3 ، چگالی بار کاتیون A از کاتیون B بیشتر است.

(۴) AX ، BC ، چگالی بار آنیون X از آنیون C بیشتر است.

۱۰۴- با توجه به نمودار انرژی - پیشرفت واکنش نشان داده شده، کدام گزینه درست نیست؟



الف) این واکنش، یک گاز سمی را به گاز گلخانه‌ای پایدارتر تبدیل می‌کند.

ب) یکی از واکنش‌های انجام گرفته در مبدل‌های کاتالیستی خودروهاست و آنتالپی آن را نمی‌توان با روش تجربی اندازه گرفت.

پ) مجموع آنتالپی‌های پیوند در فرآورده‌ها بزرگ‌تر از واکنش‌دهنده‌ها است و اگر واکنش را معکوس کنیم، انرژی فعالسازی آن قرینه می‌شود.

ت) برای انجام این واکنش به صورت مطلوب، به کاتالیزگر و دمای بالا نیاز است که از بین آن‌ها فقط کاتالیزگر انرژی فعالسازی واکنش را کاهش می‌دهد.

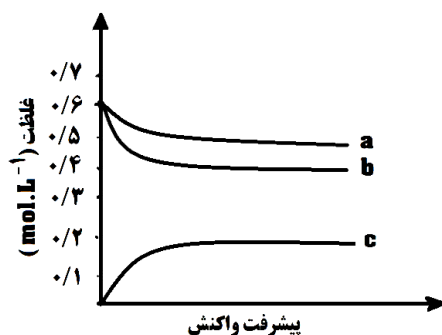
(۲) «پ» - «ت»

(۱) «الف» - «ب»

(۴) «ب» - «پ»

(۳) «الف» - «ت»

۱۰۵- با توجه به نمودار زیر که غلظت گونه‌های شرکت‌کننده در یک واکنش تا رسیدن به تعادل را نشان می‌دهد، ثابت تعادل واکنش کدام است و با افزایش حجم ظرف در دمای ثابت، تعادل در کدام جهت جابه‌جا می‌شود تا به تعادل جدید برسد؟ (همه مواد شرکت‌کننده در واکنش، گازی شکل فرض شود).



(۱) ۱۰، رفت

(۲) ۵/۰، رفت

(۳) ۵/۰، برگشت

(۴) ۱۰، برگشت