

شیمی ۳: آسایش و رفاه در سایه شیمی (تا انتهای جاری شدن انرژی با سفر الکترون): صفحه‌های ۳۷ تا ۴۴

۱۰۱- با توجه به شکل زیر که در مورد قلمروهای الکتروشیمی مطرح شده است، مربوط به قلمرو است و می‌تواند

..... باشد.



نام قلمرو : C
مثال : F



نام قلمرو : B
مثال : E



نام قلمرو : A
مثال : D

(۱) A، تأمین انرژی، E، برقکافت

(۲) B، تولید مواد، F، آبکاری

(۳) C، اندازه‌گیری و کنترل کیفی،

E، سلول سوختی

(۴) B، تأمین انرژی، D، برقکافت

۱۰۲- چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(الف) برخی از واکنش‌های شیمیایی بدون داد و ستد الکترون انجام می‌شوند.

(ب) فرو بردن دو تیغه فلزی از جنس روی در لیمو، منجر به تولید باتری لیمویی می‌شود.

(پ) واکنش‌های شامل مبادله الکترون، مبنایی برای تولید انرژی الکتریکی در الکتروشیمی هستند.

(ت) در پدیده‌هایی مانند تندر و آذرخش بخشی از انرژی به شکل انرژی الکتریکی بین سامانه واکنش و محیط جاری می‌شود.

(ث) باتری مولدی است که در آن بخشی از انرژی شیمیایی در طی واکنش‌هایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود.

(۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۱۰۳- کدام موارد از عبارت‌های زیر درست هستند؟

(الف) الکتروشیمی افزون بر تهیه مواد جدید به کمک انرژی گرمایی، می‌تواند در راستای پیاده کردن اصول شیمی سبز گام بردارد.

(ب) بهبود خواص مواد و تأمین انرژی پاک و سبز در گرو این است که بدانیم در چه واکنش‌هایی الکترون داد و ستد می‌شود.

(پ) کسب اطمینان از کیفیت فراورده‌های دارویی، بهداشتی، غذایی و ...، در قلمرو علم ترموشیمی قرار دارد.

(ت) دو رکن اساسی تحقق فناوری‌هایی مثل قطار برقی، باتری و ...، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.

(۱) الف و پ (۲) پ و ت

(۳) الف و ب (۴) ب و ت

۱۰۴- در واکنش تشکیل آلومینیم اکسید از فلز آلومینیم و گاز اکسیژن،

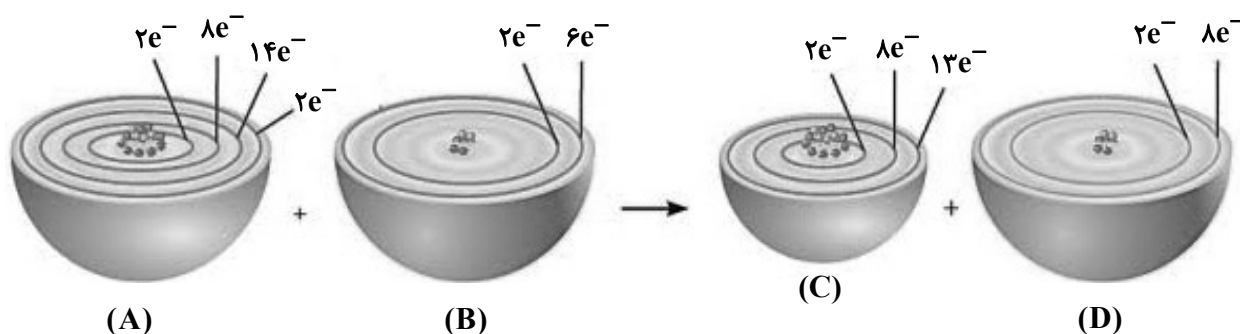
(۱) به ازای تشکیل هر مول ترکیب یونی، ۳ مول الکترون مبادله می‌شود.

(۲) اتم فلزی به یونی با شعاع بزرگ‌تر از شعاع اتمی خود تبدیل می‌شود.

(۳) هر اتم فلزی سه الکترون از دست داده و نقش کاهنده را دارد.

(۴) نیم‌واکنش کاهش به صورت $2O^{2-}(s) \rightarrow O_2(g) + 4e^-$ است.

۱۰۵- با توجه به شکل زیر که مربوط به واکنش فلز آهن و گاز اکسیژن است، کدام گزینه نادرست است؟ ($Fe = 56$, $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ضمن انجام واکنش، اتم موجود در گونه B به آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره خود می‌رسد.

(۲) در این واکنش، اتم‌های فلزی آهن، کاهنده هستند.

(۳) اتم آهن ضمن تبدیل به یون آهن، فقط الکترون‌هایی با مشخصات $n + l = 4$ را از دست می‌دهد.

(۴) بر اثر مبادله ۰/۰۶ مول الکترون بین گونه‌های اکسند و کاهنده، ۱۶۰۰ میلی گرم اکسید فلزی تشکیل می‌شود.

۱۰۶- همه عبارت‌های زیر درست‌اند، به جز:

(۱) یکی از راه‌های بهره‌گیری از انرژی ذخیره شده در فلزها، اتصال آن‌ها در شرایط مناسب به یکدیگر است.

(۲) در واکنش فلز روی با اکسیژن، فلز روی الکترون از دست داده و نقش اکسند را دارد.

(۳) اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به نافلزها داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند.

(۴) اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند و در این واکنش یون‌های هیدرونیوم اسید کاهش می‌یابند.

۱۰۷- در صورت قرار دادن یک تیغه از جنس فلز روی در محلول مس (II) سولفات، چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

$$(Zn = 65, Cu = 64 : g.mol^{-1})$$

الف) محلول آبی با گذشت زمان کمرنگ تر می شود.

ب) مجموع غلظت یون های فلزی در محلول افزایش می یابد.

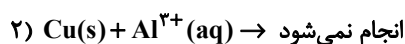
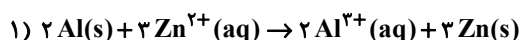
پ) گونه اکسند و گونه حاصل از اکسایش به ترتیب Cu و Zn^{2+} هستند.

ت) اگر تمام فلز تولید شده بر روی تیغه رسوب کند، جرم تیغه افزایش می یابد.

۱ (۱) ۲ (۲)

۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰۸- با توجه به معادلات زیر چند مورد نادرست است؟ ($Al = 27, Zn = 65 : g.mol^{-1}$)



الف) فلز آلومینیم، کاهنده قوی تری نسبت به فلز مس است.

ب) اگر تیغه ای آلومینیمی را در محلول روی سولفات بیندازیم و در این واکنش $3/01 \times 10^{24}$ الکترون مبادله شود، با فرض این که ۶۰ درصد

از یون های Zn^{2+} بر روی تیغه رسوب کند، تغییر جرم تیغه برابر ۵۲/۵ گرم خواهد بود.

پ) ترتیب قدرت کاهندگی گونه ها به صورت $Al^{3+} > Zn^{2+} > Cu^{2+}$ است.

ت) گونه اکسند سمت راست واکنش (۱) از گونه اکسند سمت چپ آن قوی تر است.

۴ (۱) ۳ (۲)

۲ (۳) ۱ (۴)

۱۰۹- جدول زیر داده‌هایی را از قرار دادن برخی تیغه‌های فلزی غیر مسی درون محلول مس (II) سولفات در دمای اولیه 20°C و با

شرایط یکسان، نشان می‌دهد. کدام یک از عبارت‌های زیر درست هستند؟ (یون پایدار تمام فلزات، بار $2+$ دارد و محلول حاصل

نماد فلز	دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ($^{\circ}\text{C}$)
A	$23/7$
B	20
C	26
D	$22/5$

از آن‌ها رنگی نیست.)

الف) محلول دارای کاتیون Cu^{2+} را می‌توان در ظرفی از جنس فلز B

نگهداری کرد.

ب) تمایل به گرفتن الکترون در یون A^{2+} نسبت به یون D^{2+} بیشتر بوده، زیرا قدرت کاهندگی فلز D کمتر است.

پ) در واکنش $\text{Cu(s)} + \text{B}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{B(s)}$ ، پایداری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

ت) در محلول مس (II) سولفات، سرعت تغییر رنگ آبی در محلول در صورتی بیشترین مقدار است که از بین ۴ تیغه، تیغه C در آن قرار

گرفته باشد.

(۲) ب و پ

(۱) الف و ب

(۴) الف و ت

(۳) پ و ت

۱۱۰- تیغه‌ای از جنس روی در محلولی به حجم یک لیتر دارای HCl و $\text{Cu(NO}_3)_2$ قرار گرفته است. اگر در پایان واکنش حجم گاز

هیدروژن تولیدی در شرایط STP برابر $17/92$ لیتر و جرم تیغه روی $65/2$ گرم کاهش یافته باشد، غلظت اولیه مس (II)

نیترات در محلول چند مولار بوده است؟ (نیمی از فلز مس تشکیل شده بر روی تیغه رسوب کرده و فلز روی به مقدار کافی برای

واکنش وجود دارد.) ($\text{Zn} = 65$, $\text{Cu} = 64 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۲) $0/4$

(۱) $0/2$

(۴) ۱

(۳) $0/8$

۱۱۱- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) نخستین عنصری که در واکنشگاه هسته‌ای ساخته شده است، با چهارمین عنصر دسته d هم‌گروه بوده و رادیوایزوتوپ آن در ایران نیز ساخته می‌شود.

(۲) در ایزوتوپی از شناخته‌شده‌ترین فلز پرتوزا که اغلب به عنوان سوخت در راکتورهای اتمی به کار می‌رود، مجموع ذره‌های زیراتمی باردار برابر با ۲۳۵ است.

(۳) چهارمین عنصر فراوان سیاره زمین، می‌تواند با عنصری که دارای ۱۲ الکترون با $I = 0$ است، هم‌گروه باشد و یون پایدار X^{2+} ایجاد کند.

(۴) هر خانه از جدول دوره‌ای به یک عنصر معین تعلق داشته و با استفاده از اطلاعات موجود در آن، می‌توان شماره گروه و عدد جرمی اتم مورد نظر را مشخص کرد.

۱۱۲- اگر عنصری دارای سه ایزوتوپ 2_0B ، ${}^{22}_2B$ و ${}^{24}_2B$ باشد و فراوانی ایزوتوپ ${}^{20}_2B$ برابر با ۱۰ درصد و فراوانی ایزوتوپ ${}^{24}_2B$ چهار

برابر ایزوتوپ ${}^{22}_2B$ باشد، جرم اتمی میانگین عنصر B چند amu است؟ (عدد جرمی را معادل جرم اتمی در نظر بگیرید.)

۲۱/۳۶ (۴)

۲۲/۸۶ (۳)

۲۲/۱۶ (۲)

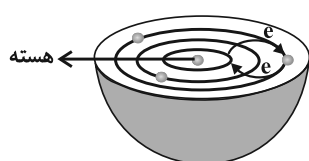
۲۳/۲۴ (۱)

۱۱۳- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) رنگ بنفش در طیف نشری خطی اتم هیدروژن، ناشی از بازگشت الکترون از آخرین لایه به دومین لایه است.

(۲) اگر آرایش الکترونی X^+ و Y^+ به ترتیب با آرایش الکترونی نخستین و دومین گاز نجیب یکسان باشد، طول موج شعله حاصل از X کوتاه‌تر از طول موج شعله حاصل از Y می‌باشد.

(۳) در انتقال الکترون از لایه $n+1$ به لایه n، هر چه مقدار n بزرگ‌تر باشد، طول موج پرتوی آزاد شده کمتر می‌شود.



(۴) شکل زیر توسط مدل اتمی بور قابل توجیه نبوده و با تعیین دقیق طول موج نوارهای طیف

نشری خطی اتم نشان داده شده در شکل، می‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی آن به

دست آورد.

۱۱۴- اگر در گونه پایدار $^{32}\text{X}^{2-}$ ، اختلاف شمار نوترون ها و الکترون ها دو واحد باشد، مجموع $n + l$ الکترون های موجود در آخرین

زیرلایه همه عنصرهای موجود در گروهی که عنصر X در آن قرار دارد، کدام است؟

۱۳۲ (۱)

۱۰۸ (۲)

۲۷ (۳)

۳۳ (۴)

۱۱۵- چند مورد از عبارت های زیر درست است؟

الف) برای استخراج هلیم در مقیاس صنعتی، منابع زمینی مناسب تر از هواکره است.

ب) یافته های تجربی نشان می دهد که حدود ۷ درصد جرمی از مخلوط گاز طبیعی را هلیم تشکیل می دهد.

پ) فلز آلومینیم به شکل بوکسیت (Al_2O_3)، در سنگ کره وجود دارد.

ت) نسبت شمار آنیون به کاتیون در ترکیب یونی مس (I) اکسید، برابر همین نسبت در سدیم اکسید می باشد.

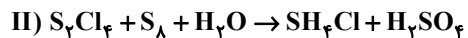
۲ (۱)

۳ (۲)

۱ (۳)

صفر (۴)

۱۱۶- پس از موازنه دو واکنش زیر، مجموع ضرایب فراورده ها در واکنش (I) چند برابر مجموع ضرایب فراورده ها در واکنش (II) است؟

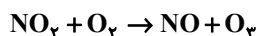


۵ (۱)

۰/۲ (۲)

۰/۲۵ (۳)

۴ (۴)



۱۱۷- کدام موارد از مطالب زیر به درستی بیان شده است؟

الف) در فرمول شیمیایی یک سوخت سبز، همواره تعداد عناصرها، عددی بزرگتر از ۲ می باشد.

ب) گرمای آزاد شده (کیلوژول بر گرم)، برخلاف قیمت (ریال به ازای یک گرم) در بنزین کمتر از گاز طبیعی است.

پ) در ساختار لوویس دگرشکلی از اکسیژن که نقطه جوش بالاتری دارد، شمار جفت الکترون های پیوندی برابر با ۲ است.

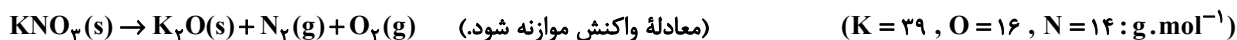
ت) بین کیفیت خودروهای تولید شده در کارخانه ها و میزان اثر گلخانه ای حاصل از کربن دی اکسید تولید شده از این خودروها، رابطه مستقیم وجود دارد.

ث) در واکنش تشکیل اوزون تروپوسفری از NO_2 مجموع ضریب گونه های ۳ اتمی با ۲ اتمی برابر است.

(۱) پ و ت (۲) ب، ت و ث (۳) الف، ب و ث (۴) الف، ب و ت

۱۱۸- مقداری پتاسیم نیترات مطابق واکنش زیر به طور کامل تجزیه می گردد. اگر اختلاف جرم پتاسیم نیترات آغازی با فراورده جامد

تولید شده برابر ۵/۴ گرم باشد، حجم گاز اکسیژن تولید شده در دمای 546°C و فشار ۲ اتمسفر برابر چند لیتر است؟



(۱) ۴/۲ (۲) ۵/۸ (۳) ۲/۸ (۴) ۰/۸۴

۱۱۹- کدام یک از عبارتهای زیر درست است؟

(۱) در حال حاضر ۶۶ درصد از مردم جهان از کم آبی رنج می برند.

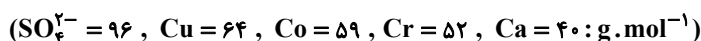
(۲) محلول آب و یخ، مخلوطی همگن از دو ماده است.

(۳) در یون SO_4^{2-} بار الکتریکی -۲ به اتم گوگرد تعلق دارد.

(۴) هنگامی که اجزاء محلول مایع باشند، حلال جزئی است که شمار مول های آن بیشتر از سایر اجزاء باشد.

۱۲۰- ۳۷ / ۰ گرم از سولفات فلز دو ظرفیتی X را در مقداری آب حل کرده و با افزودن آب مقطر حجم محلول را به ۱۰۰ میلی لیتر می رسانیم.

اگر غلظت یون سولفات در محلول برابر ۲۴۰۰ ppm باشد، فلز X کدام است؟ (چگالی محلول را 1 g.mL^{-1} در نظر بگیرید.)



(۱) Ca (۲) Cr (۳) Co (۴) Cu

۱۲۱- اگر شعاع دو اتم فرضی X و Y به ترتیب ۱۳۰ و ۱۱۵ پیکومتر باشد، چند مورد از عبارت‌های زیر همواره درست خواهند بود؟

- در صورتی که این دو عنصر هم‌دوره باشند، X فلز بوده و Y نافلز خواهد بود.
- خاصیت فلزی عنصر X از عنصر Y بیشتر است.
- در صورتی که این دو عنصر هم‌گروه باشند، عدد اتمی عنصر X از Y بیشتر خواهد بود.
- عنصر X در مقایسه با عنصر Y واکنش‌پذیری شیمیایی بیشتری دارد.

(۱) صفر (۲) ۱

(۳) ۲ (۴) ۳

۱۲۲- نمونه‌ای از Fe_2O_3 به جرم ۶۴ g و درصد خلوص ۷۵٪ که ناخالصی‌های آن را یک اکسید فلزی تشکیل می‌دهد، را با مقدار کافی

فلز سدیم واکنش می‌دهیم. اگر پس از اتمام واکنش (ها)، $\frac{۸۰}{۶}$ گرم Na_2O تولید شده باشد، فرمول شیمیایی ناخالصی این

نمونه کدام است؟ ($\text{Rb} = ۸۵$, $\text{Zn} = ۶۵$, $\text{Fe} = ۵۶$, $\text{K} = ۳۹$, $\text{Mg} = ۲۴$, $\text{Na} = ۲۳$, $\text{O} = ۱۶$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ZnO (۲) K_2O

(۳) MgO (۴) Rb_2O

۱۲۳- نسبت جرم مولی آلکانی به تعداد پیوندهای اشتراکی آن برابر ۴/۵ می‌باشد. چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ این آلکان در دمای اتاق

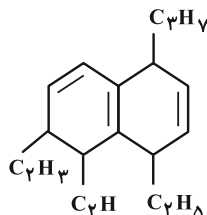
نادرست می‌باشد؟

- در بین آلکان‌های راست زنجیر مایع، کمترین نقطه جوش را دارد.
- شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن با پنجمین عضو خانوادهٔ آلکن‌ها برابر است.
- ترکیبی با این فرمول مولکولی، دارای ۲ ایزومر می‌باشد.
- از سوختن کامل ۱/۰ مول از آن در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۰ لیتر بر مول می‌باشد، تقریباً ۸۰ لیتر هوا مصرف می‌شود.
- نام آن می‌تواند ۳-متیل بوتان باشد.

۴ (۱) ۳ (۲)

۲ (۳) ۱ (۴)

۱۲۴- چند مورد از مطالب زیر در مورد هیدروکربنی با ساختار زیر صحیح می‌باشد؟



الف) ترکیبی آروماتیک بوده و دارای یک حلقهٔ بنزنی و یک حلقهٔ غیربنزنی می‌باشد.

ب) هر مول از آن با $9/632 \times 10^{24}$ اتم هیدروژن به‌طور کامل سیر می‌شود.

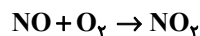
پ) تعداد اتم‌های هیدروژن آن، با تعداد کل اتم‌های اوکتان برابر می‌باشد.

ت) دارای ۸ اتم کربن می‌باشد که تنها به یک اتم هیدروژن متصل هستند.

۱ (صفر) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴)

۱۲۵- با توجه به جدول و واکنش‌های موازنه نشدهٔ زیر، ΔH تقریبی واکنش تولید NO_x از N_2 و O_2 چند کیلوژول است؟ (اعداد

فرضی هستند، همهٔ مواد در حالت گازی می‌باشند.)

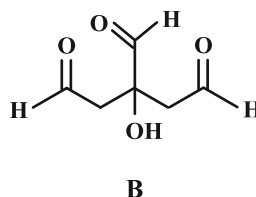
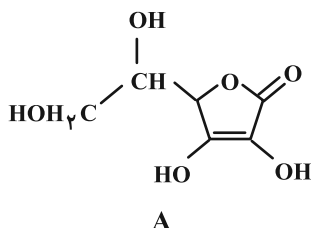


پیوند	ΔH
N – O	۲۰۱
N = O	۳۹۸
O = O	۴۹۵

۱۵۲ (۱) ۱۸۴ (۲)

۱۵۲ (۳) -۱۸۴ (۴)

۱۲۶- با توجه به ساختار ترکیبات A و B کدام گزینه درست است؟ ($C = ۱۲$, $O = ۱۶$, $S = ۳۲$, $H = ۱: g \cdot mol^{-1}$)



(۱) ماده A برخلاف ماده B، می‌تواند با مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار کند.

(۲) تعداد کربن‌های هر دو مولکول همانند تعداد اکسیژن‌های آن‌ها برابر می‌باشند.

(۳) تعداد نوع گروه‌های عاملی متفاوت موجود در هر یک از دو ساختار برابر اختلاف جرم مولی گوگرد دی‌اکسید و اتیلن گلیکول می‌باشد.

(۴) ساختار A به دلیل داشتن پیوند دوگانه در حلقه، آروماتیک به حساب می‌آید.

۱۲۷- عبارت کدام گزینه نادرست است؟

(۱) به دلیل اینکه تا جای ممکن، امکان رشد موجودات ذره‌بینی در محیط خشک وجود ندارد، نگهداری خشکبار در این محیط آسان‌تر است.

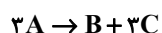
(۲) ماندگاری روغن در ظروف مات و کدر از ماندگاری آن در ظروف شفاف و روشن بیشتر است.

(۳) با انجام آزمایش‌های مختلف می‌توان گفت با افزایش دما، انحلال‌پذیری تمامی مواد در آب بیشتر می‌شود.

(۴) با توجه به سوختن الیاف آهن در ارلن پر از اکسیژن می‌توان گفت، با افزایش غلظت مواد واکنش‌دهنده، سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

۱۲۸- واکنش تجزیه ماده A در یک ظرف ۲/۵ لیتری در حال انجام است. اگر پس از گذشت ۴۰ ثانیه در مجموع ۱۷ مول ماده در ظرف

وجود داشته باشد، در صورتی که سرعت متوسط مصرف A، $\frac{۳}{۰}$ مول بر ثانیه باشد، مقدار اولیه ماده A چند گرم است؟



$$(A = ۳۹: g \cdot mol^{-1})$$

۵۶۵/۵ (۴)

۵۴۶ (۳)

۵۲۶/۵ (۲)

۵۰۷ (۱)

۱۲۹- قند مالتوز بر اثر واکنش با آب به گلوکز تبدیل می‌شود. با توجه به جدول زیر، سرعت متوسط مصرف مالتوز در ۷ دقیقه ابتدایی

واکنش، چند برابر سرعت تولید گلوکز در ۷ دقیقه پایانی واکنش است؟ (سرعت‌ها را برحسب مولار بر دقیقه در نظر بگیرید.)

زمان (دقیقه)	۰	۱	۳	۷	۱۴
غلظت مولی (mol.L^{-1})	۰	۰/۰۱	۰/۰۲	a	۰/۰۴
$[\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6]$					
	b	۰/۰۹۵	۰/۰۹	۰/۰۸۵	۰/۰۸
$[\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}]$					

$$\frac{4}{3} \text{ (۴)}$$

$$\frac{3}{4} \text{ (۳)}$$

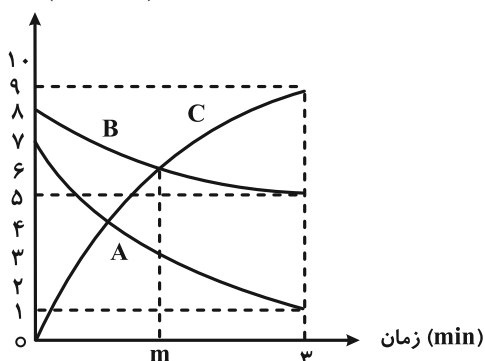
$$\frac{3}{2} \text{ (۲)}$$

$$\frac{2}{3} \text{ (۱)}$$

۱۳۰- نمودار زیر، تغییرات غلظت برحسب زمان را برای مواد حاضر در یک واکنش نشان می‌دهد. با توجه به آن چند مورد از موارد زیر

نادرست هستند؟ (جرم‌های مولی مواد A و B به ترتیب ۲۰ و ۵۰ گرم بر مول می‌باشد.)

غلظت مولی (mol.L^{-1})



• هنگامی که غلظت مواد A و C با هم برابر می‌شود، مجموع غلظت

واکنش‌دهنده‌های موجود در ظرف $10/8 \text{ mol.L}^{-1}$ می‌باشد.

• این نمودار می‌تواند به واکنش $2\text{A(s)} + \text{B(g)} \rightarrow 3\text{C(g)}$ تعلق

داشته باشد.

• در لحظه m، حدود ۱۱/۱۱٪ از جرم کل مواد درون ظرف را ماده

A تشکیل می‌دهد. (با فرض بسته بودن درب ظرف)

• اگر غلظت ماده A در پایان دقیقه یکم واکنش $4/25 \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، در پایان دقیقه دوم ممکن است غلظت ماده C موجود در ظرف

$8/25 \text{ mol.L}^{-1}$ باشد.

$$1 \text{ (۴)}$$

$$2 \text{ (۳)}$$

$$3 \text{ (۲)}$$

$$4 \text{ (۱)}$$