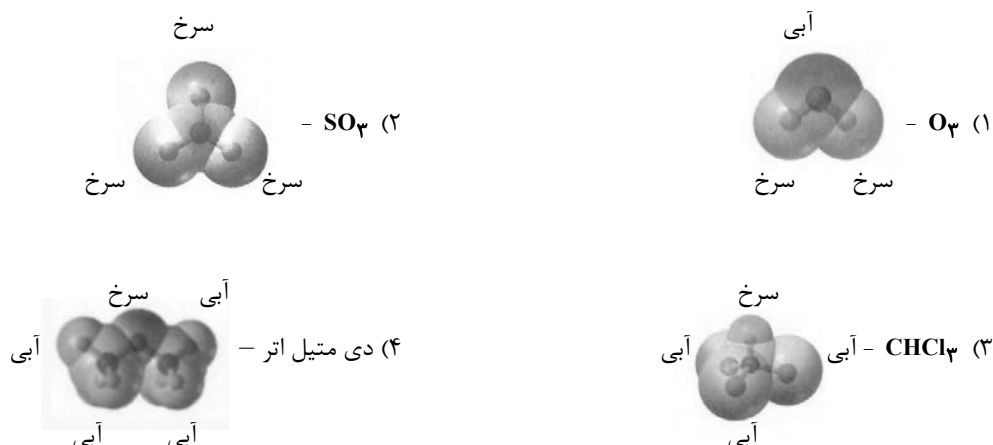


۷۶- کدام گزینه نادرست است؟

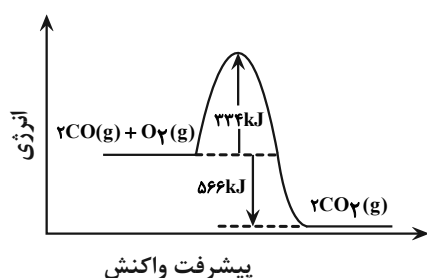
- (۱) توزیع بار الکتریکی پیرامون اتم مرکزی در کربن تتراکلرید متقارن است.
- (۲) گرافن یک گونه شیمیایی دو بعدی است و رسانایی الکتریکی دارد.
- (۳) آنتالپی فروپاشی شبکه یونی NaCl بیشتر از MgCl_2 است.
- (۴) کوارتز از نمونه‌های خالص سیلیس است.

۷۷- در کدام گزینه، ترکیب قطبی و نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی آن ماده به درستی نشان داده شده است؟



۷۸- کدام گزینه به نادرستی بیان شده است؟

- (۱) کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی با کاهش انرژی فعال‌سازی، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.
 - (۲) از طیف‌سنجی فروسرخ می‌توان برای شناسایی آلاینده‌هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن استفاده کرد.
 - (۳) مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات، اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید هستند.
 - (۴) فلزات رودیم (Ru)، پالادیم (Pd) و پلاتین (Pt) بر روی سطح قطعه سرامیکی توری شکل مبدل کاتالیستی نشانه شده‌اند.
- ۷۹- نمودار زیر مربوط به واکنش حذف آلاینده CO در آگروز خودرو در غیاب مبدل کاتالیستی است. با توجه به آن، پاسخ صحیح پرسش‌های



(الف) انرژی فعال‌سازی این واکنش چند کیلوژول است؟

(ب) آنتالپی این واکنش کدام است؟

(پ) با استفاده از مبدل کاتالیستی، انرژی فعال‌سازی و آنتالپی این واکنش چه تغییری می‌کند؟

- (۱) ۳۳۴ ، ۹۰۰ kJ ، انرژی فعال‌سازی واکنش کاهش می‌یابد اما آنتالپی واکنش ثابت می‌ماند.
- (۲) ۵۶۶ ، -۹۰۰ kJ ، انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش هر دو کاهش می‌یابند.
- (۳) ۳۳۴ ، -۵۶۶ kJ ، انرژی فعال‌سازی واکنش کاهش می‌یابد اما آنتالپی واکنش ثابت می‌ماند.
- (۴) ۳۳۴ ، -۵۶۶ kJ ، انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش هر دو کاهش می‌یابند.

۸۰- با توجه به جدول زیر که غلظت تعادلی مواد شرکت کننده واکنش $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$ را در در دمای 200°C نشان می‌دهد، کدام

گزینه نادرست است؟

ماده	Cl_2	PCl_3	PCl_5
غلظت تعادلی	2×10^{-6}	1×10^{-4}	4×10^{-2}

(۱) ثابت تعادل واکنش (K) در این دما برابر با $\frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 10^{-9} \times 5$ است.

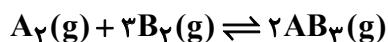
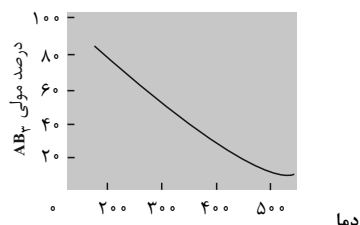
(۲) با خارج کردن مقداری گاز کلر از سامانه در حال تعادل، تعادل به سمت راست جا به جا می‌شود.

(۳) افزایش فشار سامانه اثری همانند کاهش حجم سامانه بر روی جهت جابه جایی تعادل دارد.

(۴) در دمای ثابت اگر مقداری PCl_3 به سامانه اضافه کنیم، مقدار ثابت تعادل واکنش افزایش می‌یابد.

۸۱- با توجه به نمودار زیر که درصد مولی $\text{AB}_3(\text{g})$ را برای سامانه تعادلی زیر در فشار ثابت نشان می‌دهد، به ترتیب از راست به چپ، با کاهش

حجم، درصد مولی $\text{AB}_3(\text{g})$ در سامانه چه تغییری می‌کند و این واکنش گرماگیر است یا گرماده است؟



(۱) کاهش می‌یابد - گرماده

(۲) افزایش می‌یابد - گرماگیر

(۳) کاهش می‌یابد - گرماگیر

(۴) افزایش می‌یابد - گرماده

۸۲- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) سیلیسیم خالص به دلیل داشتن خواص نوری ویژه در ساخت منشور و عدسی بکار می‌رود.

(۲) مقاومت کششی گرافن به دلیل الگوی مشابه با شبکه یخ، حدود ۱۰۰ برابر فولاد می‌باشد.

(۳) در ساختار سیلیس، پیوندهای Si-O-Si زمینه‌ساز تشکیل مولکولهای پیوسته و غول‌آسا است.

(۴) در ساختار سیلیس همانند یخ، اتم‌های اکسیژن تنها با پیوندهای کووالانسی به اتم‌های اطراف مرتبط اند.

۸۳- کدام مورد(موارد) از عبارت‌های بیان شده درست است؟

(آ) جامد کووالانسی مجموعه‌ای از اتم‌های بسیاری است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند.

(ب) نیروی بین مولکولی غالب در همه ترکیبات آلی، از نوع وان‌دروالسی یا هیدروژنی است.

(پ) همه مولکول‌های سه اتمی که در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، ساختاری خمیده دارند.

(ت) در همه مولکول‌های دو اتمی جور هسته، تراکم الکترون در اطراف هسته یکی از اتم‌ها است.

(۱) فقط (آ) (۲) (ب) - (پ) (۳) (آ) - (پ) (۴) (ب) - (ت)

۸۴- با توجه به نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول کربونیل سولفید (SCO)، اگر اتم گوگرد را در این مولکول با اتم اکسیژن جایگزین

کنیم، کدام گزینه در رابطه با مولکول جدید صحیح نیست؟

(۱) گشتاور دو قطبی مولکول حاصل کمتر از کربونیل سولفید است.

(۲) بار جزئی مثبت اتم کربن کاهش پیدا می کند.

(۳) مولکول حاصل در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

(۴) در مولکول جدید دو پیوند دوگانه وجود دارد که در یک راستا قرار گرفته اند.

۸۵- کدام گزینه صحیح است؟

(۱) نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی مولکول AlF_3 و SO_2 به صورت



است و اتم های اطراف اتم مرکزی دارای بار جزئی منفی هستند.

(۲) در مولکول های خطی HCN و SO_2 ، توزیع بار پیرامون اتم مرکزی یکنواخت نیست و قطبی محسوب می شوند.

(۳) اگر در مولکول فرضی AB_4 که در آن همه اتم ها از قاعده هشت تایی پیروی می کنند، به جای یکی از اتم های B ، اتم دیگری قرار گیرد، انحلال پذیری

ترکیب جدید در آب کمتر از مولکول اولیه است.

(۴) نوع بار جزئی روی اتم اکسیژن در مولکول اکسیژن دی فلوئورید، همانند اتم کربن در کربن دی اکسید است و در ساختار یخ، پیرامون هر اتم اکسیژن،

دو پیوند هیدروژنی وجود دارد.

۸۶- کدام گزینه نادرست است؟

(۱) پارازایلن در حضور محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات با بازده نسبتاً خوب به ترفتالیک اسید تبدیل می شود.

(۲) مجموع تعداد اتم ها در نفتالین برابر با مجموع تعداد اتم ها در پارازایلن است.

(۳) اندازه اختلاف مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در پارازایلن و ترفتالیک اسید، برابر ۶ است.

(۴) اکسایش پارازایلن به ترفتالیک اسید دشوار است.

۸۷- کدام گزینه در مورد «مدل دریای الکترونی در فلزها» نادرست است؟

(۱) در این مدل، الکترون های لایه ظرفیت اتم فلز، دریایی را ساخته اند که در آن آزادانه جابه جا می شوند.

(۲) دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می کند.

(۳) هر الکترون موجود در دریای الکترونی را نمی توان تنها متعلق به یک اتم معین دانست.

(۴) با کمک این مدل می توان برخی رفتارهای شیمیایی فلزها را توجیه کرد.

۸۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟

• طول موج نور بازتاب شده از محلول نمک وانادیم (IV) کوتاه تر از نمک وانادیم (III) است.

• رنگدانه ای که اکسیدی از یکی از فلزهای سازنده آلیاژ هوشمند است به رنگ سفید می باشد.

• جامدهای فلزی به دلیل برابر بودن تعداد کاتیون ها و الکترون های نامستقر در مجموع خنثی هستند.

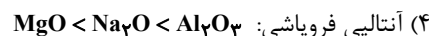
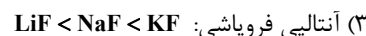
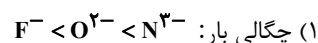
(۴) صفر

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۸۹- تغییر روند در کدام یک از گزینه‌ها به درستی ذکر شده است؟



۹۰- کدام مطلب زیر درست است؟

(۱) شعاع کاتیون موجود در منیزیم سولفید بزرگ‌تر از شعاع کاتیون موجود در سدیم سولفید است.

(۲) آنتالپی فروپاشی شبکه یونی سدیم فلوئورید بیشتر از سدیم اکسید است.

(۳) در بین کلریدهای سدیم، لیتیم و پتاسیم، آنتالپی فروپاشی شبکه یونی پتاسیم کلرید از دو ترکیب دیگر کمتر است.

(۴) چگالی بار آنیون موجود در لیتیم اکسید کمتر از چگالی بار آنیون موجود در لیتیم سولفید است.

۹۱- ۲/۱ لیتر از محلول زرد رنگ حاصل از یون وانادیم با غلظت ۰/۸ مولار را در اختیار داریم. ۳۰ درصد آن را وارد ظرف شماره ۱ و مابقی را

وارد ظرف شماره ۲ می‌کنیم و به ظرف‌ها گرد روی اضافه می‌کنیم تا رنگ ظرف اول آبی و رنگ ظرف دوم بنفش شود. اختلاف حداقل جرم

گرد روی اضافه شده به ظرف‌ها چند گرم است؟ ($Zn = 65g.mol^{-1}$)

(۱) ۷۳/۲۸

(۲) ۸۷

(۳) ۶۵

(۴) ۹۸/۲۸

۹۲- با توجه به فناوری‌های شیمیایی و دستاوردهای آن‌ها در زندگی، عبارات درست a, b, c, d به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

عنوان فناوری شیمیایی	دستاورد
فناوری تصفیه آب	a
b	توسعه و تحول پوشاک و دارو
فناوری شیمیایی و تولید کود	c
مبدل کاتالستی	d

(۱) مانع گسترش بیماری - فناوری شناسایی مواد معدنی - گسترش کشاورزی - توسعه قطعات کشاورزی

(۲) دسترسی آسان به آب - فناوری تولید نخ و مواد - تأمین غذا - توسعه ماشین‌آلات

(۳) مانع گسترش بیماری - فناوری تولید پلاستیک - تأمین غذا - کاهش آلودگی

(۴) سهولت در دستیابی به آب شرب - فناوری تولید پلاستیک - گسترش کشاورزی - کاهش آلودگی

۹۳- کدام گزینه در رابطه با واکنش $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ نادرست است؟

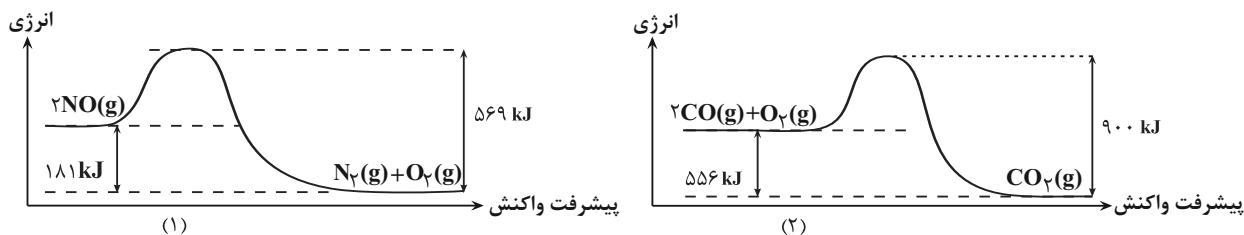
(۱) انرژی فعال‌سازی انجام این واکنش در دمای اتاق بزرگ است.

(۲) یکی از واکنش‌های انجام شده در سطح مبدل کاتالستی خودروهای دیزلی است.

(۳) انجام این واکنش همراه با افزایش جنب و جوش مولکول‌های محیط پیرامون سامانه است.

(۴) سرعت انجام آن در حضور توری پلاتینی بیش‌تر از سرعت انجام آن در حضور پودر روی است.

۹۴- با توجه به نمودارهای داده شده، کدام گزینه نادرست است؟ ($O = 16 g.mol^{-1}$)



(۱) در شرایط یکسان، واکنش (۲) نسبت به واکنش (۱)، سریع‌تر انجام می‌شود.

(۲) در ازای تشکیل ۴۰ گرم گاز اکسیژن در واکنش (۱)، ۲۲۶/۲۵ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود.

(۳) هر دو واکنش گرماده بوده و ΔH واکنش (۲) برابر $-556 kJ$ است.

(۴) در ازای مصرف ۸ گرم گاز اکسیژن در واکنش (۲)، در کل $139 kJ$ انرژی مصرف می‌شود.

۹۵- در مورد سه آلاینده گازی نیتروژن مونوکسید، نیتروژن دی‌اکسید و اوزون کدام عبارات صحیح هستند؟

(الف) هر سه آلاینده می‌توانند از آگروز خودروها وارد هواکره شوند.

(ب) گاز NO_2 نسبت به گاز O_3 سریع‌تر به حداکثر غلظت خود در هوای یک شهر می‌رسد.

(پ) گازی که به عنوان واکنش‌دهنده در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی وارد واکنش نمی‌شود، نسبت به گازی که حدود ۲۰ درصد حجمی هوای پاک و خشک را تشکیل می‌دهد، ناپایدارتر است.

(ت) با کاهش تدریجی دما، گاز دواتمی نسبت به فراوان‌ترین گاز سازنده هواکره در فشار یکسان، دیرتر به مایع تبدیل می‌شود.

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

۹۶- پاسخ صحیح پرسش‌های (الف)، (ب) و (پ) به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

(الف) با توجه به جدول زیر، اگر در شهری ۵۰۰۰ خودرو در روز به‌طور میانگین ۵۰ کیلومتر مسافت بپیمایند، ماهانه (۳۰ روز)، چند تن

آلاینده وارد هواکره می‌شود؟

فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C_xH_y	NO
مقدار آلاینده به ازای ۱ کیلومتر (گرم)	۵ / ۹۹	۱ / ۶۷	۱ / ۰۴

(ب) رنگ قهوه‌ای روشن هوای شهرهای آلوده به دلیل وجود کدام آلاینده است؟

(پ) برای شناسایی برخی مولکول‌ها در فضای بین ستاره‌ای از چه طیف‌سنجی استفاده می‌شود؟

(۱) NO_2 ، ۲۵/۶۵ ، فرسرخ

(۲) NO_2 ، ۶۵/۲۵ ، فرسرخ

(۳) NO ، ۱۳۰/۵ ، فرابنفش

(۴) NO ، ۹۷/۸۷۵ ، فرابنفش

۹۷- تعادل $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ در دمای معین در ظرف ۱ لیتری مفروض است. اگر مخلوط این تعادل در کل شامل n مول باشد که ۴۰٪ آن را SO_3 و بقیه از SO_2 و O_2 به نسبت ضرایب آنها در معادله موازنه شده واکنش باشند، آن گاه ثابت تعادل چند لیتر بر مول است؟

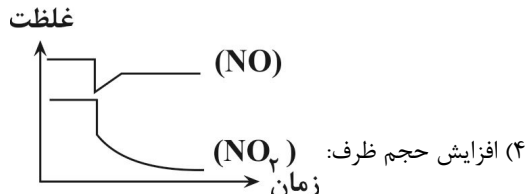
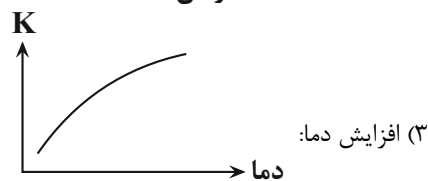
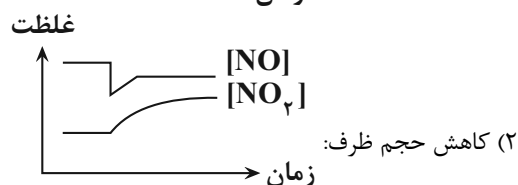
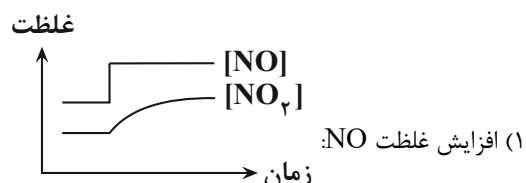
(۱) $\frac{2}{n}$

(۲) $\frac{10}{n}$

(۳) $\frac{n}{5}$

(۴) $\frac{5}{n}$

۹۸- کدام گزینه، نمودار رسم شده برای تغییر انجام شده در تعادل $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ را به درستی نشان می‌دهد؟ (واکنش گرماده است)



۹۹- در واکنش در حال تعادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ، موجب می‌شود تعادل در جهت جابه‌جا شود و بعد از برقراری تعادل جدید،

(۱) وارد کردن مقداری N_2 - رفت - مجموع تعداد مول H_2 و NH_3 تغییر نمی‌کند.

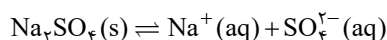
(۲) افزایش حجم ظرف در دمای ثابت - برگشت - غلظت H_2 و N_2 بیشتر از تعادل اولیه می‌شود.

(۳) افزایش دما - برگشت - مجموع تعداد مول NH_3 و N_2 کاهش می‌یابد.

(۴) افزایش فشار در دمای ثابت - رفت - غلظت H_2 و NH_3 کم‌تر از تعادل اولیه می‌شود.

۱۰۰- اگر ۷/۱ گرم سدیم سولفات خالص را در ۵/۰ لیتر آب وارد کنید و انحلال‌پذیری سدیم سولفات در آب در دمای معین برابر با ۲۱۳/۰ باشد،

ثابت تعادل واکنش موازنه نشده زیر بر حسب $\frac{\text{mol}^3}{L^3}$ کدام است؟ ($S = 32, Na = 23, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$ ، چگالی محلول)



(۱) $1/35 \times 10^{-8}$

(۲) $2/25 \times 10^{-6}$

(۳) $1/35 \times 10^{-5}$

(۴) $2/25 \times 10^{-4}$

۱۰۱- تعادل گازی $2A \rightleftharpoons B + C$ در ظرفی به حجم ۱/۵ لیتر انجام می‌شود، غلظت A, B, C به ترتیب ۶، ۶، ۲ مول بر لیتر در حالت تعادل است. با اضافه کردن مقداری A به مخلوط، غلظت A در دمای ثابت و قبل از برقراری تعادل جدید به ۹ مول بر لیتر می‌رسد، پس از برقراری تعادل جدید نسبت مول C در حالت جدید به غلظت آن در حالت اول چند لیتر است؟

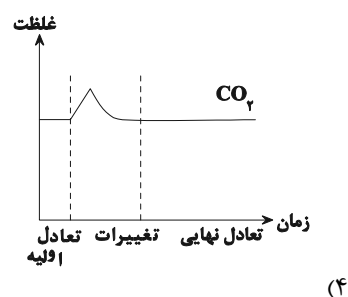
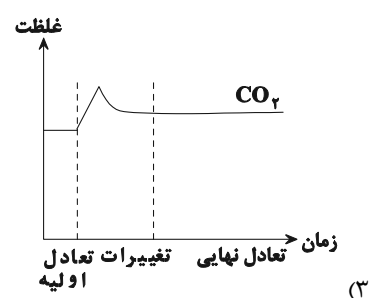
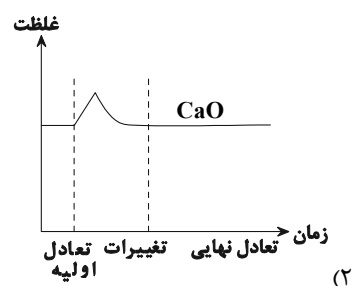
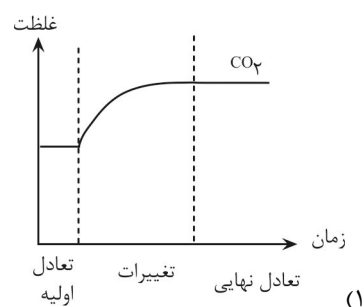
(۱) ۲/۵۵

(۲) ۳/۵۵

(۳) ۲/۲۵

(۴) ۳/۲۵

۱۰۲- در واکنش در حال تعادل $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$ ، غلظت CO_2 را افزایش می‌دهیم، کدام نمودار نشان‌دهنده تغییرات در این تعادل است؟ (دما و حجم ظرف واکنش را ثابت در نظر بگیرید.)



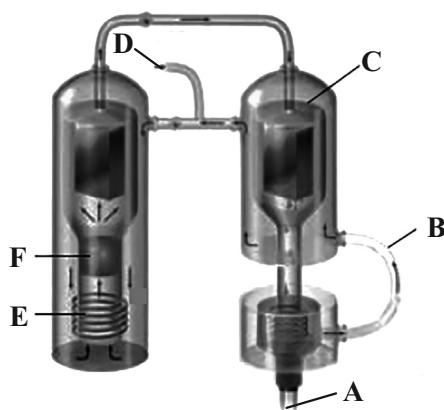
۱۰۳- همه گزینہ‌های زیر درست‌اند؛ به‌جز:

- (۱) یافتن روش طراحی ساخت دستگاه‌ها و وسایل برای شناسایی دقیق ساختار مواد، بیانی از فناوری‌های شیمیایی به‌شمار می‌رود.
- (۲) به خاطر توزیع غیریکنواخت منابع شیمیایی در جهان برخی کشورها صادرکننده و برخی دیگر واردکننده این منابع هستند.
- (۳) تفاوت قیمت میان مس خالص و سنگ معدن آن، نشان‌دهنده ارزش بالای دانش و فناوری استخراج و خالص‌سازی است.
- (۴) بنزین، سولفوریک‌اسید و اتیلن‌گلیکول، برخلاف آمونیاک از جمله فراورده‌های تولید شده در شرکت‌های پتروشیمیایی هستند.

۱۰۴- کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) خام‌فروشی یعنی منابع طبیعی مانند سنگ معدن مس، آهن، روی و حتی فراورده‌های کشاورزی مانند پنبه بدون فراوری به فروش برسند.
- (۲) مواد خام با صرف آب و نیروی انسانی و فناوری شیمیایی به مواد اولیه مهم و پرکاربرد در صنایع دیگر تبدیل می‌شوند.
- (۳) درصد خلوص مس بر روی قیمت آن تأثیر ندارد، به‌طوری‌که درصدهای بالای ۹۰٪ آن همگی پرکاربرد و گران هستند.
- (۴) مواد خام اولیه موادی مانند نمک، سنگ معدن و نفت خام با منشأ زمینی هستند که فراوری نشده‌اند و با استفاده از آن‌ها می‌توان مواد شیمیایی جدید تولید کرد.

۱۰۵- با توجه به شکل مقابل، کدام مطلب زیر، درباره «فرایند هابر» درست است؟



- (۱) محل خروج فراورده مایع است.
- (۲) عملکرد مناسب بخش‌های C و E به ترتیب موجب افزایش و کاهش میانگین تندی ذرات موجود در مخلوط واکنش می‌گردد.
- (۳) در بخش B با بازگشت واکنش‌دهنده‌ها به مخلوط واکنش، تعادل در جهت رفت جابه‌جا شده و در شرایط بهینه، درصد جرمی آمونیاک در مخلوط به ۲۸ درصد می‌رسد.
- (۴) اگر مقدار ثابت تعادل واکنش در دمای اتاق برابر ۲/۲۴ باشد، با افزایش دما می‌تواند مقدار آن به 6×10^5 برسد.