

کد کنترل

122

A



122A

صبح پنجشنبه ۱۴۰۳/۰۲/۰۶

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی
نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵	۴۵ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵	۳۰ دقیقه	۷۵ دقیقه

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۷۶- شمار الکترون‌های مبادله‌شده در تشکیل کدام مورد، ۳ برابر نسبت شمار کاتیون(ها) به آنیون(ها) در فرمول شیمیایی آلومینیم سولفات است؟

(۱) سدیم کربنات (۲) کبالت (III) اکسید (۳) پتاسیم استات (۴) لیتیم فرمات

۷۷- با توجه به آرایش الکترونی بیرونی‌ترین زیرلایه یون‌های داده شده، $A^+ : 3p^6$ ، $E^{3+} : 3d^5$ ، $X^{2-} : 3p^6$ و $4p^6 : D^-$ ، کدام موارد زیر درست است؟

الف: شمار عنصرهای بین دو عنصر A و E در جدول تناوبی، با شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر X، برابر است.

ب: شمار الکترون‌های مبادله‌شده در ۰/۲ مول از ترکیب حاصل از واکنش A و X در شرایط مناسب، برابر $1/806 \times 10^{24}$ است.
پ: یون‌های با بار منفی، برخلاف یون‌های با بار مثبت، آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دوره عنصرشان در جدول تناوبی را دارند.
ت: نسبت شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش E و D، به شمار اتم‌های ترکیب حاصل از واکنش A و X، می‌تواند برابر ۲ باشد.

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

۷۸- کدام موارد زیر درست است؟

الف: عنصر، ماده‌ای است که از ایزوتوپ‌های یکسان تشکیل شده باشد.

ب: حدود ۷۸ درصد از عناصر شناخته‌شده، در طبیعت یافت می‌شوند.

پ: حدود ۶ درصد از لیتیم موجود در طبیعت، از ایزوتوپ‌های سبک آن تشکیل شده است.

ت: اتم‌هایی که نسبت شمار پروتون به نوترون در هسته آنها، برابر یا بیش از ۱/۵ باشد، ناپایدارند.

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

۷۹- کدام مورد درست است؟

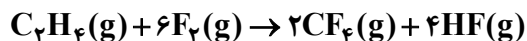
(۱) مجموع انرژی گسیل‌شده از خورشید به سمت زمین، کمتر از مجموع انرژی گسیل‌شده از سطح زمین است.

(۲) سهم گرمای گسیل‌شده از سطح زمین به خارج از جو، در مقایسه با گرمای برگشت داده‌شده به سطح زمین، اندک است.

(۳) سهم پرتوهای خورشیدی جذب‌شده توسط هواکره در مقایسه با پرتوهای جذب‌شده توسط کره زمین، اندک است.

(۴) میزان ورود انرژی ناشی از تابش پرتوهای خورشیدی به هواکره و خروج انرژی گسیل‌شده از زمین به هواکره، به مقدار گازهای گلخانه‌ای وابسته است.

۸۰- با توجه به واکنش داده‌شده، کدام مورد درست است؟



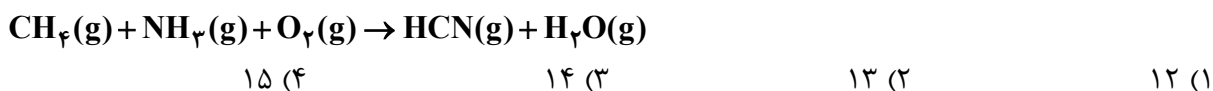
(۱) همه اتم‌ها در ساختار واکنش‌دهنده‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.

(۲) بار کربن در واکنش‌دهنده برابر -۲ و با بار آن در فراورده متفاوت است.

(۳) این واکنش، نمونه‌ای از تشکیل فراورده‌های قطبی از واکنش‌دهنده‌های ناقطبی است.

(۴) CF_4 ، بیشترین شمار جفت‌الکترون‌های پیوندی را در میان مولکول‌های شرکت‌کننده در واکنش دارد.

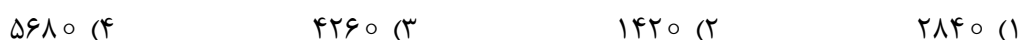
۸۱- مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش زیر، پس از موازنه معادله آن، کدام است؟



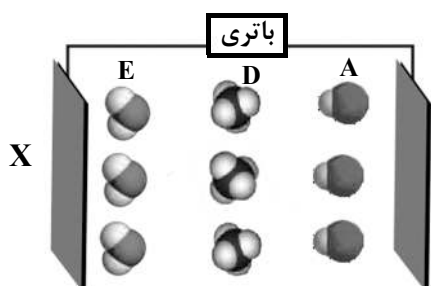
۸۲- در ساختار کدام ترکیب، پیوند یونی و اشتراکی وجود دارد و هنگام انحلال آن در آب، نیروی جاذبه یون - دوقطبی از میانگین نیروی پیوند یونی در ترکیب، و پیوند هیدروژنی در آب، بیشتر است؟



۸۳- ۲۰۰ گرم محلول ۲/۲۲ درصد جرمی کلسیم کلرید با مقدار کافی سدیم فسفات جامد واکنش کامل می‌دهد. اگر به محلول تشکیل شده، ۱۸۰۰ میلی لیتر آب مقطر اضافه شود، غلظت یون کلرید در پایان واکنش، پس از جدا کردن رسوب، برابر چند ppm است؟ (معادله واکنش موازنه شود، از تغییر جرم محلول بر اثر انجام واکنش صرف نظر شود،



۸۴- با توجه به شکل داده شده، که جهت گیری مولکول‌ها را در میدان الکتریکی نشان می‌دهد، کدام مورد، نادرست است؟



(۱) A، D و E، به ترتیب می‌توانند مولکول‌های HI، SiH_4 و H_2S باشند.

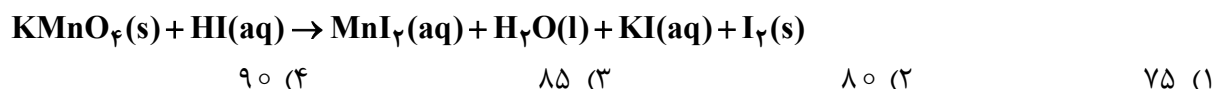
(۲) اگر مولکول E، H_2O باشد، صفحه X بار الکتریکی منفی دارد و گشتاور دوقطبی مولکول D، برابر صفر است.

(۳) اگر E، مولکول SO_2 باشد، علامت بار الکتریکی اتم‌های جانبی، Y مخالف علامت بار الکتریکی صفحه Y است.

(۴) اگر A، مولکول HCl باشد، علامت بار جزئی اتم‌های جانبی مولکول D، می‌تواند همانند علامت بار جزئی اتم Cl در مولکول A باشد.

۸۵- با توجه به معادله داده شده، اگر ۳/۹۵ گرم KMnO_4 با مقدار کافی محلول هیدرویدیک اسید واکنش دهد و ۱۲/۷

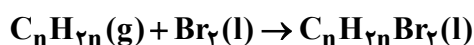
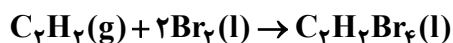
گرم مولکول دوآتمی تشکیل شود، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (معادله واکنش موازنه شود، $I = 127 : \text{g.mol}^{-1}$ ، $O = 16$ ، $K = 39$ ، $Mn = 55$ ،



۸۶- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) بازیافت فلزها از جمله فلز آهن، به توسعه پایدار کشور کمک می‌کند.
 (۲) کمتر از ده درصد نفت خام استخراج شده برای تولید الیاف، پارچه و شوینده‌ها به کار می‌رود.
 (۳) مقدار فلزاتی مانند آهن و نیکل در ذخایر زمینی، بیشتر از ذخایر آنها در کف اقیانوس است.
 (۴) در استخراج آهن، نسبت جرم «سنگ معدن آهن» استفاده شده به جرم «منابع معدنی دیگر» مصرف شده به تقریب، برابر ۲ است.
- ۸۷- در دو ظرف جداگانه، مول‌های برابر از یک آلکن و گاز اتین با مقدار کافی برم مایع واکنش می‌دهند. اگر جرم فراورده حاصل از واکنش اتین، به تقریب، ۱/۷۱ برابر جرم فراورده حاصل از واکنش آلکن با برم مایع باشد، این آلکن کدام

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



(۴) پروپین

(۳) بوتن

(۲) پنتن

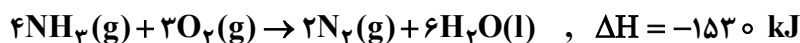
(۱) هگزن

۸۸- در کدام گستره دمایی (با یکای °C)، دو هالوژن از جدول تناوبی عنصرها، با گاز هیدروژن واکنش می‌دهند؟

- (۱) -۱۰۰ تا ۱۰۰ (۲) -۲۰۰ تا -۵۰ (۳) -۲۰۰ تا ۲۵۰ (۴) -۲۰۰ تا ۴۰۰

۸۹- با توجه به واکنش‌های داده شده، آنتالپی واکنش: $2NH_3(g) + 3N_2O(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(l)$ ، برابر چند

کیلوژول است؟



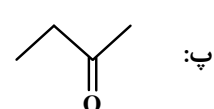
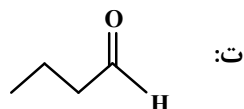
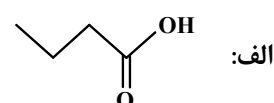
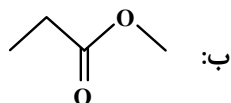
(۱) -۹۸۸

(۲) -۱۰۳۵

(۳) -۱۱۰۵

(۴) -۱۰۵۸

۹۰- کدام دو ترکیب، ایزومر یکدیگرند و نقطه جوش کدام ترکیب، بالاتر از ترکیب‌های دیگر است؟



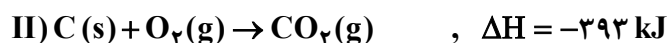
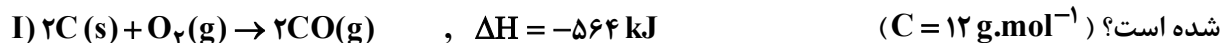
(۲) «الف» و «ت» - «الف»

(۴) «پ» و «ت» - «الف»

(۱) «الف» و «ب» - «ت»

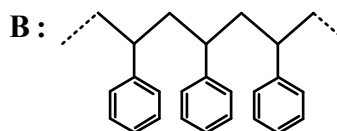
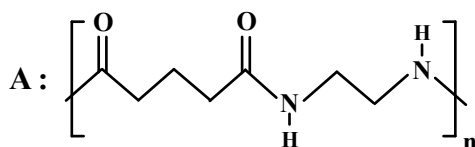
(۳) «ب» و «پ» - «ت»

۹۱- از سوختن مقداری کربن، گازهای CO و CO₂ تشکیل شده است. با توجه به واکنش‌های زیر، اگر ۵/۶ لیتر گاز CO در شرایط STP تشکیل، و در مجموع ۲۰۱/۵ کیلوژول گرما آزاد شود، چند گرم کربن در واکنش (II) مصرف شده است؟ (C = ۱۲ g.mol⁻¹)



(۱) ۸ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۱۰

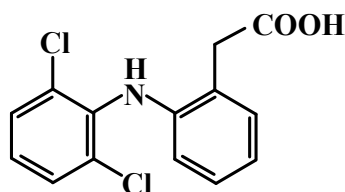
۹۲- با توجه به ساختار پلیمرهای داده شده، جرم مولی مونومر آمین دو عاملی سازنده پلیمر A، به تقریب چند برابر جرم مولی مونومر سازنده پلیمر B است؟ (H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴ : g.mol⁻¹)



(۱) ۰/۴۸ (۲) ۰/۵۰ (۳) ۰/۵۲ (۴) ۰/۵۸

۹۳- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد درست است؟

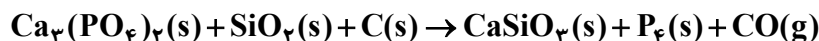
(H = ۱, C = ۱۲, N = ۱۴, O = ۱۶, Cl = ۳۵/۵ : g.mol⁻¹)



(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

- شمار پیوندهای C-H، ۵ برابر شمار پیوندهای C-N است.
- به تقریب، ۱۵ درصد جرم مولی ترکیب را اکسیژن تشکیل می‌دهد.
- تفاوت شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها و شمار پیوندهای C-H، برابر شمار اتم‌های کلر است.
- شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، ۲/۷۵ برابر شمار اتم‌های کربنی است که عدد اکسایش +۱ دارند.

۹۴- درباره واکنش داده شده، که برای تهیه فسفر به کار می‌رود، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد درست است؟



(۱) سرعت متوسط تشکیل ۲۱ گرم CO(g) با سرعت متوسط تشکیل ۹/۳ گرم P_۴(s) و سرعت متوسط مصرف ۱۰ گرم کربن برابر است.

(۲) سرعت متوسط مصرف واکنش دهنده دارای Si، برابر با سرعت متوسط تشکیل فرآورده دارای Si، و برابر با سرعت واکنش است.

(۳) اگر در یک مدت زمان معین، ۴ مول کربن مصرف شود، در نصف این مدت زمان، ۱/۲ مول CaSiO_۳(s)، تشکیل می‌شود.

(۴) مدت زمان مصرف ۰/۴ مول نمک، با مدت زمان تشکیل ۰/۲ مول P_۴(s)، برابر است.

۹۵- در دما و غلظت آغازی یکسان، از انحلال کدام ماده در آب، غلظت یون هیدروکسید کاهش می‌یابد و شمار مولکول‌های موجود، در محلول آن بیشتر است؟



۹۶- کدام مورد درباره محلول فرمیک اسید (محلول I) و محلول استیک اسید (محلول II) درست است؟

(۱) اگر در دمای ثابت، غلظت محلول (I)، کمتر از غلظت محلول (II) باشد، pH محلول (II)، به یقین از pH محلول (I) بیشتر است.

(۲) در دمای ثابت، اگر pH دو محلول برابر باشد، شمار مولکول‌های محلول (I)، بیشتر از شمار مولکول‌های محلول (II) است.

(۳) با رقیق کردن هر دو محلول به یک اندازه، درجه یونش هر دو اسید، به یک نسبت کاهش می‌یابد.

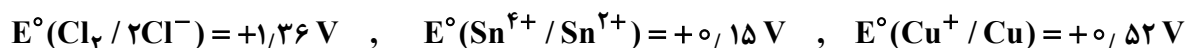
(۴) در دما و غلظت متفاوت، هر دو محلول می‌توانند با مقدار یکسانی از سدیم هیدروکسید به طور کامل واکنش دهند.

۹۷- مخلوط a میلی‌لیتر از محلول اسید قوی HA (pH = ۱/۴) و b میلی‌لیتر از محلول همان اسید (pH = ۱/۷) با

۲۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۳ مولار سدیم هیدروکسید خنثی می‌شود. a + b، برابر چند میلی‌لیتر است؟



۹۸- با توجه به E° نیم‌واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟



(۱) Cl⁻(aq)، کاهنده‌ای قوی‌تر از Sn^{۲+}(aq) و Cu⁺(aq)، اکسنده‌ای قوی‌تر از Sn^{۴+}(aq) است.

(۲) Sn^{۴+}(aq) می‌تواند Cu(s) را در شرایط مناسب اکسید و انرژی تولید کند.

(۳) اگر فلز X با Sn^{۴+}(aq) به طور طبیعی واکنش دهد، به یقین فلز X، با گاز کلر نیز واکنش می‌دهد.

(۴) واکنش: ۲Cu⁺(aq) + ۲Cl⁻(aq) → ۲Cu(s) + Cl_۲(g)، به طور طبیعی انجام می‌شود.

۹۹- نسبت مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در واکنش سوختن کامل یک مول نفتالن، به مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول نفتالن، کدام است؟

- (۱) -۶ (۲) -۳ (۳) -۴ (۴) -۱۲

۱۰۰- اگر در سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از فلز M و فلز مس، به‌ازای مصرف ۲ مول فلز M، $3/612 \times 10^{24}$ الکترون مبادله شود و نسبت تغییرات جرم تیغه مس به تغییرات جرم تیغه M، برابر ۱/۸۴ باشد، جرم مولی فلز M، به تقریب کدام است؟ ($\text{Cu} = 64 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۴۵ (۲) ۵۲ (۳) ۷۰ (۴) ۵۹

۱۰۱- کدام موارد، درباره مقایسه ویژگی‌های فولاد و تیتانیم درست است؟

الف: نقطه ذوب: فولاد > تیتانیم

ب: شدت واکنش خوردگی: تیتانیم > فولاد

پ: مقاومت در برابر واکنش با ذره‌های موجود در آب دریا: فولاد < تیتانیم

ت: میزان استفاده در ساخت پروانه کشتی: فولاد < تیتانیم

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

۱۰۲- با توجه به جدول تناوبی زیر (بخشی از جدول تناوبی عناصرها)، کدام موارد درباره ترکیب حاصل از واکنش دو عنصر داده شده (در شرایط مناسب) درست است؟

A																			
D														E		Z	J		
																			G

الف: آنتالپی فروپاشی شبکه: G و D < J و D

ب: نقطه جوش: A و E < Z و E

پ: گشتاور دو قطبی: Z و E > A و G

ت: شمار پیوند اشتراکی: J و A > G و Z

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

۱۰۳- کدام مورد، از شرایط افزایش میزان تولید آمونیاک در واحد زمان، طی فرایند هابر، نیست؟

(۱) خارج کردن فرآورده از ظرف واکنش

(۲) استفاده از کاتالیزگر

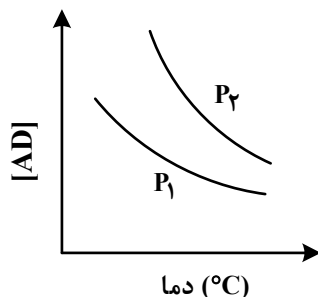
(۳) کاهش فشار

(۴) افزایش دما

۱۰۴- واکنش گازی: $4X + Y \rightleftharpoons 2M + 2Z$, $K = 25$ ، با تزریق مول‌های برابر از واکنش‌دهنده‌ها به یک ظرف دربسته انجام می‌شود. اگر ۰/۰۲ مول گاز X، با ۰/۰۸ مول گاز Y، در تعادل باشد، حجم ظرف واکنش، برابر چند میلی‌لیتر است؟

(۱) ۲۵۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۲۵۰ (۴) ۲۵۰۰

۱۰۵- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش: $A(g) + D(g) \rightleftharpoons AD(g)$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (P، فشار است.)



- (۱) $P_1 < P_2$ و با کاهش دما، مقدار K واکنش افزایش می‌یابد.
- (۲) $P_2 < P_1$ و با افزایش فشار، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود.
- (۳) $P_2 < P_1$ و با کاهش دما، مقدار A و D، به یک نسبت تغییر می‌کند.
- (۴) $P_1 < P_2$ و با افزایش حجم ظرف، غلظت گاز A و مقدار گاز AD افزایش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

دفترچه

شماره

۲

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۰۷

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی
نوبت اول - اردیبهشت سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

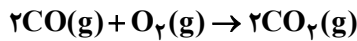
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخگویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سؤال
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	۷۵ دقیقه

این آزمون، نمره منفی دارد.

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۷۶- در یک ظرف دربسته، ۵/۵ مول گاز SO_2Cl_2 به طور کامل تجزیه می‌شود. اگر در همین ظرف و پس از پایان واکنش، به ترتیب، ۰/۸ و ۰/۴ مول گازهای CO و O_2 وارد شده و ۵۰ درصد آنها به فراورده تبدیل شوند، چند درصد از مول‌های گازی درون ظرف را SO_2 تشکیل می‌دهد؟ (واکنش‌ها برگشت‌ناپذیر در نظر گرفته شود، واکنش دیگری انجام نمی‌شود).



(۱) ۱۲/۵ (۲) ۲۵ (۳) ۵۰ (۴) ۳۷/۵

۷۷- کدام دو مورد با یکدیگر رابطه مستقیم ندارند؟

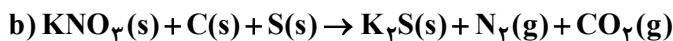
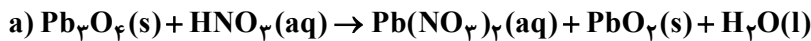
(۱) «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره»

(۲) «میانگین جهانی دمای سطح زمین» و «میانگین سطح آب‌های آزاد زمین»

(۳) «مساحت برف در نیمکره شمالی زمین» و «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره»

(۴) «مقدار گاز کربن دی‌اکسید هوا کره» و «میانگین جهانی دمای سطح زمین»






۷۸- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش‌های a و b. پس از موازنه معادله آنها کدام است؟



(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۷۹- با توجه به شکل داده‌شده که ظرف‌های محتوی گازهای مختلف را در دما و فشار یکسان نشان می‌دهد، کدام مورد

درست است؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول است، $\text{He} = 4, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Ne} = 20 : \text{g.mol}^{-1}$)

شماره نمونه	۱	۲	۳	۴	۵
گاز	CO	Ne	CO ₂	N ₂	He
ظرف محتوی گاز					

(۱) شمار اتم‌های نمونه ۴، دو برابر شمار مولکول‌های نمونه ۱ است.

(۲) حجم گاز نمونه ۴، دو برابر حجم گاز نمونه ۱ و برابر ۲۲/۴ لیتر است.

(۳) مجموع جرم گاز در نمونه‌های ۱ و ۳، ۲/۹ برابر جرم گاز در نمونه ۲ است.

(۴) جرم گاز نمونه ۵، ۸۰ درصد جرم گاز نمونه ۲ و حجم آن، ۴ برابر حجم گاز نمونه ۱ است.

۸۰- با توجه به جدول زیر که انحلال‌پذیری سدیم نیترات را در دماهای گوناگون $\theta(^{\circ}\text{C})$ نشان می‌دهد، کدام مورد،

نادرست است؟ (معادله انحلال‌پذیری، خطی در نظر گرفته شود. $\text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)

$\theta(^{\circ}\text{C})$	۰	۱۰	۲۰	۳۰
$S\left(\frac{\text{g NaNO}_3}{100\text{g H}_2\text{O}}\right)$	۷۲	۸۰	۸۸	۹۶

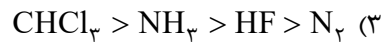
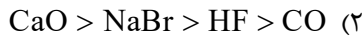
(۱) در دمای 35°C ، محلول ۵۰ درصد جرمی، سیرشده است.

(۲) در 100°C گرم آب و در دمای $97/5^{\circ}\text{C}$ ، جرم نمک در محلول سیرشده، ۱/۵ برابر جرم حلال است.

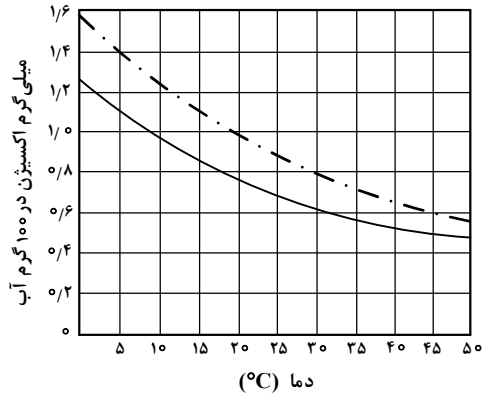
(۳) با کاهش دمای 900°C گرم محلول سیرشده از 20°C به 10°C ، 80°C گرم نمک رسوب می‌کند.

(۴) برای تهیه 225°C گرم محلول سیرشده در دمای 10°C ، 125°C گرم آب مقطر لازم است.

۸۱- کدام مقایسه دربارهٔ نقطهٔ جوش گونه‌های داده‌شده درست است؟



۸۲- اگر غلظت اکسیژن محلول در آب، بیشتر از ۵ ppm باشد، ادامهٔ زندگی برای اغلب آبزیان، امکان‌پذیر است. با توجه به نمودار داده‌شده، که انحلال‌پذیری گاز اکسیژن را در آب آشامیدنی و آب دریا نشان می‌دهد، حداکثر دمای آب دریا، به تقریب برابر چند درجهٔ سلسیوس باشد تا آبزیان با حداقل غلظت اکسیژن محلول، زنده بمانند؟ (جرم هر میلی‌لیتر آب دریا، برابر یک گرم در نظر گرفته شود، $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۴۵

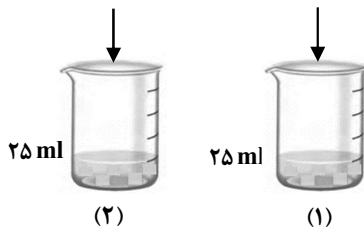
(۲) ۳۰

(۳) ۲۵

(۴) ۱۵

۸۳- دربارهٔ تهیهٔ محلول‌های رقیق از حل‌شوندهٔ مشابه در آب (شکل‌های (۱) و (۲))، کدام مورد درست است؟ (از تغییر حجم در اثر اضافه کردن حل‌شونده صرف‌نظر شود.)

۱ گرم حل‌شونده ۰٫۵ گرم حل‌شونده



(۱) تفاوت جرم محلول (۲) و جرم محلول (۱)، نصف جرم مولی حل‌شونده است.

(۲) نسبت غلظت مولی حل‌شونده در دو ظرف، با نسبت درصد جرمی

حل‌شونده در دو ظرف، برابر است.

(۳) اگر حجم حلال موجود در دو ظرف نصف شود، غلظت مولی حل‌شونده

در ظرف‌ها، به یک اندازه تغییر می‌کند.

(۴) اگر محتویات دو ظرف به یکدیگر اضافه شوند، درصد جرمی محلول حاصل، ۳ برابر درصد جرمی محلول (۱) خواهد بود.

۸۴- اگر از سوختن کامل مخلوطی از پروپین و پروپین، ۲۹/۱۲ لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP، مصرف شده و حجم گاز

کربن دی‌اکسید حاصل، ۸/۹۶ لیتر کمتر از حجم گاز اکسیژن مصرفی باشد، در مخلوط اولیه جرم پروپین چند برابر

جرم پروپین بوده است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)

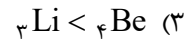
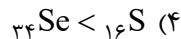
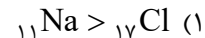
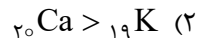
(۴) ۲/۱۰

(۳) ۲/۰

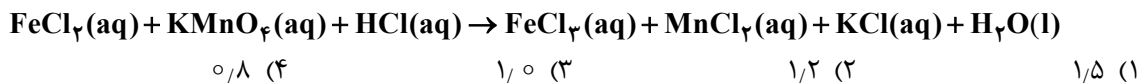
(۲) ۰/۵۰

(۱) ۰/۴۷

۸۵- مقایسهٔ شعاع اتمی در کدام مورد درست است؟



۸۶- اگر از واکنش ۷۹۰ گرم نمونه ناخالص KMnO_4 و ۳۱۷۵ گرم نمونه ناخالص FeCl_2 با مقدار کافی محلول HCl ، $\frac{3}{2}$ مول $\text{MnCl}_2(\text{aq})$ تشکیل شود و بازده واکنش، برابر ۸۰ درصد باشد، درصد خلوص $\text{KMnO}_4(\text{s})$ ، چند برابر درصد خلوص $\text{FeCl}_2(\text{s})$ است؟ (معادله واکنش موازنه شود، $\text{K} = 39, \text{Mn} = 55, \text{Fe} = 56 : \text{g.mol}^{-1}$ ، $\text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5$)



۸۷- توصیف زیر نشان دهنده یکی از عنصرهای جدول تناوبی عنصرهاست. کدام ویژگی در مورد آن عنصر درست است؟ «عنصری از دسته p که شمار الکترون‌های ظرفیت اتم آن، برابر مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های دومین فلز جدول تناوبی عنصرها است و تفاوت عدد اتمی آن با یون فلزی موجود در ساختار صابون جامد، برابر ۵ است.»

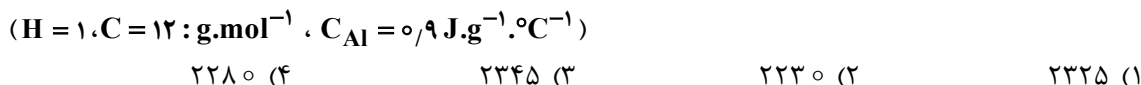
(۱) نافلزی جامد و زردرنگ که جریان برق و گرما را عبور نمی‌دهد.

(۲) نافلزی که قوی‌ترین اکسنده موجود در جدول تناوبی است.

(۳) گازی زردرنگ که قوی‌ترین نافلز دوره خود در جدول تناوبی است.

(۴) ۵ درصد حجمی از مخلوط گازی که در پر کردن تایر خودرو استفاده می‌شود.

۸۸- آنتالپی سوختن متان، برابر -890 kJ.mol^{-1} است. اگر گرمای حاصل از سوختن کامل $\frac{0}{27}$ گرم اتان، دمای 780 گرم فلز آلومینیم را 20°C افزایش دهد، از سوختن یک مول پروپان، چند کیلوژول گرما آزاد می‌شود؟



۸۹- کدام مورد درست است؟

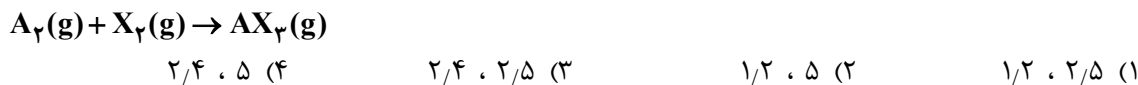
(۱) اگر واکنش: $\text{X}_2(\text{g}) + \text{X}(\text{g}) \rightarrow \text{XY}_2(\text{g})$ ، گرماده باشد، واکنش: $\text{X}_2(\text{g}) + \text{X}(\text{g}) \rightarrow \text{XY}_2(\text{g})$ می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

(۲) اگر واکنش: $\text{X}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HX}(\text{g})$ ، گرماده باشد، واکنش: $\text{X}_2(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{HX}(\text{g})$ ، نیز به یقین گرماده است.

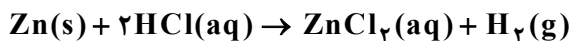
(۳) اگر واکنش: $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}(\text{g})$ ، گرماگیر باشد، واکنش: $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{XY}(\text{s})$ ، نیز به یقین گرماگیر است.

(۴) اگر واکنش: $\text{XH}_2(\text{s}) \rightarrow \text{X}(\text{g}) + 2\text{H}(\text{g})$ ، گرماگیر باشد، واکنش: $\text{XH}_2(\text{g}) \rightarrow \text{X}(\text{g}) + 2\text{H}(\text{g})$ ، می‌تواند گرماگیر یا گرماده باشد.

۹۰- $\frac{0}{8}$ مول گاز A_2 و $\frac{2}{4}$ مول گاز X_2 ، وارد ظرف ۲ لیتری دربسته می‌شود. اگر واکنش داده شده، با سرعت ثابت و در مدت ۱۰ دقیقه کامل شود، پس از چند دقیقه، غلظت گاز X_2 ، برابر مجموع غلظت گازهای A_2 و AX_2 می‌شود و پس از این مدت، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (معادله واکنش موازنه شود.)



۹۱- با توجه به واکنش داده شده، تغییر کدام عامل، سبب کاهش سرعت واکنش (با یکای مول بر لیتر بر ثانیه) می‌شود؟



الف: اضافه کردن آب به مخلوط واکنش

ب: افزایش مقدار روی

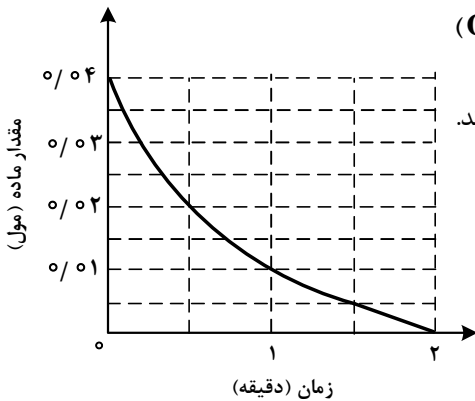
ت: استفاده از تکه‌ای روی به جای گرد آن

پ: افزایش غلظت محلول هیدروکلریک اسید

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

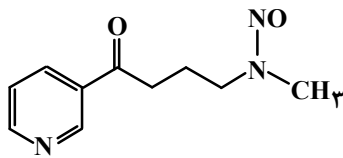
(۱) «الف» و «ت» (۲) «ب» و «پ» (۳) «الف» و «ت» (۴) «الف» و «ب»

۹۲- نمودار «مقدار ماده - زمان» داده شده به یکی از مواد شرکت کننده در واکنش: $2\text{Cu}_2\text{O}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow 4\text{CuO}(s)$ در یک ظرف دربسته ۵ لیتری مربوط است. اگر $6/4$ گرم $\text{CuO}(s)$ از واکنش کامل $\text{Cu}_2\text{O}(s)$ و $\text{O}_2(g)$ تشکیل شده باشد، کدام مورد، درست است؟ ($\text{O} = 16, \text{Cu} = 64 : \text{g.mol}^{-1}$)



- (۱) سرعت واکنش، برابر 2×10^{-2} مول بر دقیقه است.
 (۲) در دقیقه اول واکنش، ۲۵ درصد از واکنش دهنده‌ها به فرآورده تبدیل شده‌اند.
 (۳) سرعت متوسط مصرف $\text{O}_2(g)$ در 30 ثانیه پایانی واکنش، برابر 10^{-3} مول بر لیتر بر دقیقه است.
 (۴) تفاوت سرعت متوسط تشکیل $\text{CuO}(s)$ در یک دقیقه آغازی با یک دقیقه پایانی، برابر 2×10^{-2} مول بر دقیقه است.

۹۳- با توجه به ساختار مولکول داده شده، کدام موارد درست است؟



الف: دارای یک گروه عاملی کربونیلی و سه گروه عاملی آمینی است.
 ب: جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن و اتم‌های کربن حلقه، برابر ۴- است.

پ: تفاوت شمار اتم‌های کربن و هیدروژن، برابر شمار اتم‌های اکسیژن است.
 ت: تفاوت شمار پیوندهای دوگانه میان اتم‌ها با شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها برابر ۲ است.

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

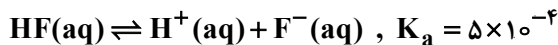
۹۴- کدام مورد درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول الکل و مولکول کربوکسیلیک اسید (هر دو یک عاملی)، برابر باشد، جرم مولی الکل، بیشتر از جرم مولی اسید است.
 (۲) اگر شمار اتم‌های کربن در مولکول دی‌آمین و مولکول دی‌اسید برابر باشد، جرم مولی دی‌اسید، کمتر از جرم مولی دی‌آمین است.

(۳) در ساختار هر پلی‌آمید، حداقل یک گروه هیدروکربنی با دو گروه عاملی آمید، احاطه شده است.

(۴) در ساختار هر استر، تنها یک اتم هیدروژن وجود دارد که به اتم اکسیژن متصل است.

۹۵- اگر در دمای معین و در ظرف جداگانه، غلظت تعادلی HF در محلول، دو برابر غلظت تعادلی استیک اسید در محلول و pH محلول هیدروفلوئوریک اسید، برابر $1/3$ باشد، تفاوت جرم دو آنیون در محلول آنها، برابر چند گرم است؟ (حجم هر یک از محلول‌ها، برابر یک لیتر است، $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{F} = 19 : \text{g.mol}^{-1}$)



- (۱) $0/832$ (۲) $0/862$ (۳) $0/880$ (۴) $0/780$

۹۶- کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر K_b یک باز، برابر با K_a یک اسید باشد، مجموع pH محلول آنها، برابر ۱۴ است.
 (۲) معادله خنثی شدن اسید و باز با یکدیگر را می توان به صورت: $H_2O(l) + OH^-(aq) \rightleftharpoons H^+(aq)$ نشان داد.
 (۳) در دما و غلظت یکسان، خاصیت بازی و pH محلول آمونیاک، بیشتر از خاصیت بازی و pH محلول سدیم هیدروکسید است.
 (۴) واکنش گاز هیدروژن کلرید با محلول سدیم هیدروکسید و واکنش محلول هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروژن کربنات، فراورده(های) یونی محلول در آب مشابه دارد.

۹۷- در دما و غلظت آغازی یکسان، مقایسه سرعت واکنش محلول آبی کدام اسید با فلز منیزیم درست است؟



۹۸- در دمای ثابت، ۵/۴ گرم اسید ضعیف HX و ۳ گرم اسید ضعیف HY در دو ظرف جداگانه، به ترتیب در ۲ و ۱ لیتر آب

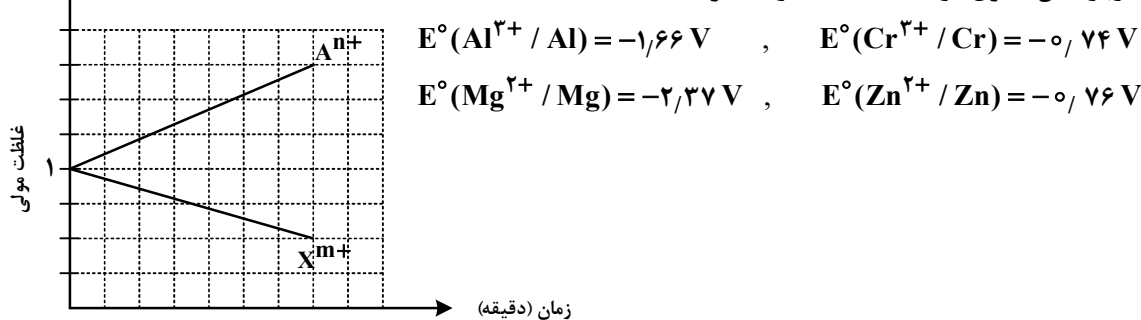
مقطر حل می شوند. اگر $[X^-]$ با $[Y^-]$ برابر باشد، کدام مورد درباره آنها، نادرست است؟

($HX = 60, HY = 50 : g.mol^{-1}$)

- (۱) در واکنش مقدار کافی فلز منیزیم با محلول های اسیدی، حجم گاز هیدروژن تشکیل شده در محلول HY، کمتر است.
 (۲) pH و شمار یون های دو محلول، برابر و K_a برای اسید HX، بزرگتر از K_a برای اسید HY است.
 (۳) غلظت مولکول ها در محلول اسید HY بیشتر از غلظت مولکول ها در محلول اسید HX است.
 (۴) غلظت یون هیدروکسید در محلول HX، برابر غلظت همین یون در محلول HY است.

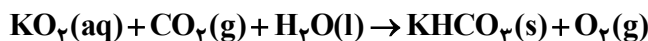
۹۹- با توجه به نمودار داده شده، که تغییرات غلظت یون ها را در یک سلول گالوانی استاندارد نشان می دهد، کدام مورد

درباره این سلول درست است؟ (A و X فلزند.)



- (۱) A و X، می توانند به ترتیب، کروم و روی باشند و $Cr^{3+}(aq)$ در سلول، نقش اکسند را دارد.
 (۲) در این سلول گالوانی، به ازای مصرف ۰/۰۶ مول از فلز X، 1.0836×10^{23} الکترون مبادله می شود.
 (۳) نمودار می تواند مربوط به سلول گالوانی «منیزیم - آلومینیم» باشد، که مقدار m، ۱/۵ برابر مقدار n است.
 (۴) E° الکتروده (X^{m+}/X) ، از E° الکتروده (A^{n+}/A) کوچک تر است و با گذشت زمان، از جرم تیغه A کاسته می شود.

۱۰۰- با توجه به واکنش داده شده، پس از موازنه معادله آن، کدام مورد، نادرست است؟



- (۱) عدد اکسایش اتم های کربن، در مجموع، ۳۲ واحد تغییر کرده است.
 (۲) تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها و فراورده ها، برابر ۳ است.
 (۳) نسبت شمار مولکول (های) چند اتمی واکنش، به شمار آنیون (های) چند اتمی فراورده، برابر ۱/۵ است.
 (۴) جمع جبری عدد اکسایش اتم های کربن، ۴ برابر جمع جبری عدد اکسایش اتم های هیدروژن است.

۱۰۱- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم سلول‌های داده شده، کدام مورد درست است؟

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,41 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Br}_2/2\text{Br}^-) = +1,09 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}) = -0,04 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = +1,35 \text{ V} \quad , \quad E^\circ(\text{I}_2/2\text{I}^-) = +0,54 \text{ V}$$

(۱) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$ پس از موازنه معادله آن برابر ۶ است و به‌طور طبیعی انجام می‌شود.

(۲) مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در واکنش: $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightarrow \text{FeI}_3(\text{aq})$ پس از موازنه معادله آن، برابر ۷ است و به‌طور طبیعی انجام می‌شود.

(۳) ید، برم و محلول آهن (II) کلرید را می‌توان در ظرفی از جنس آهن نگهداری کرد.

(۴) قدرت کاهندگی یون یدید، کمتر از قدرت کاهندگی فلز آهن و یون برمید است.

۱۰۲- کدام مورد دربارهٔ سیلیس و یخ درست است؟

(۱) ساختار سیلیس، سه‌بعدی و ساختار یخ، دو‌بعدی است.

(۲) در سیلیس هر اتم سیلیسیم، با دو اتم اکسیژن، پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.

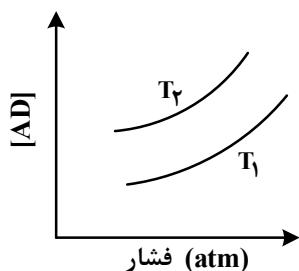
(۳) سیلیس خالص، کدر و یخ، شفاف است و هر دو، ساختار شش‌گوشه دارند.

(۴) ساختار یخ منظم است و مولکول‌های آب، شبکه‌ای مانند کندوی زنبور عسل به وجود می‌آورند.

۱۰۳- اگر مجموع آنتالپی فروپاشی $\text{MgO}(\text{s})$ و $\text{KI}(\text{s})$ برابر a ، $\text{LiF}(\text{s})$ و $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$ برابر b ، $\text{NaBr}(\text{s})$ و $\text{AlF}_3(\text{s})$ برابر c باشد، کدام مقایسه درست است؟

$$c > a > b \quad (۴) \quad c > b > a \quad (۳) \quad b > c > a \quad (۲) \quad b > a > c \quad (۱)$$

۱۰۴- نمودار زیر، تغییر غلظت مولی فراورده را برای واکنش: $\text{A}(\text{g}) + \text{D}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AD}(\text{g})$ ، $\Delta H < 0$ ، در دو شرایط متفاوت نشان می‌دهد. کدام مورد درست است؟ (T: دما است).



(۱) $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، با افزایش مقدار A، مقدار AD بیشتر می‌شود.

(۲) $T_2 > T_1$ و در فشار ثابت، مقدار AD در دمای T_2 ، کمتر از دمای T_1 است.

(۳) $T_1 > T_2$ و نسبت مقدار K در دمای T_2 به مقدار K در دمای T_1 ،

بزرگ‌تر از یک است.

(۴) $T_1 > T_2$ و در دمای T_1 ، با افزایش مقدار مواد واکنش‌دهنده، مقدار

K افزایش می‌یابد.

۱۰۵- مقدار کدام آلایندهٔ گازی توسط مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی، کاهش می‌یابد؟

$$\text{O}_2 \quad (۴) \quad \text{CO}_2 \quad (۳) \quad \text{NO}_2 \quad (۲) \quad \text{NO} \quad (۱)$$

۱۰۶- نسبت مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ^5H به مجموع شمار ذره‌های زیراتمی در ^2H ، چند برابر مجموع شمار

ذره‌های زیراتمی در ^7H است؟

$$0,25 \quad (۴) \quad 0,5 \quad (۳) \quad 1 \quad (۲) \quad 2 \quad (۱)$$

۱۰۷- اگر بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی یون پایداری از عنصر X، $4p^6$ باشد، کدام مورد درباره X، به یقین، نادرست است؟

- (۱) گاز نجیبی است که سه لایه الکترونی اتم آن از الکترون پر شده است.
 - (۲) عنصری از گروه ۱۶ جدول تناوبی عنصرها که عدد اتمی آن، برابر ۳۴ است.
 - (۳) نافلزی که لایه ظرفیت اتم آن دارای ۵ الکترون با $l=1$ و ۲ الکترون با $l=0$ است.
 - (۴) نافلزی مایع در جدول تناوبی عنصرها، که واکنش‌پذیری آن از عنصرهای هم‌گروه خود با عدد اتمی کوچک‌تر، کمتر است.
- ۱۰۸- با توجه به جدول زیر، که شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها در آرایش الکترونی گونه‌های داده‌شده را نشان می‌دهد، چند مورد از موارد زیر درست است؟

نماد گونه	شمار الکترون‌های زیرلایه‌ها		
	$l=0$	$l=1$	$l=2$
A^{2+}	۶	۱۲	۰
D^{-}	۴	۶	۰
E^{2+}	۶	۱۲	۵
X	۸	۱۸	۱۰

- فرمول شیمیایی فرآورده حاصل از واکنش اتم E با اتم D، می‌تواند D_3E یا D_2E باشد.
- شمار الکترون‌های ظرفیتی عنصر D، با شمار الکترون‌های کاهنده‌ترین عنصر جدول تناوبی، برابر است.
- فرآورده حاصل از واکنش A و D در شرایط مناسب، ساختار خمیده دارد و در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند.
- شمار عنصرهای بین دو عنصر A و X در جدول تناوبی، با عدد اتمی قوی‌ترین نافلز گروه ۱۶ جدول تناوبی برابر است.

(۱) سه (۲) دو (۳) یک (۴) صفر

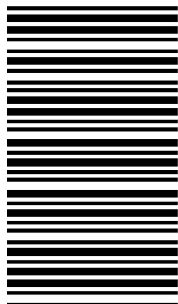
۱۰۹- درباره ویژگی‌های جدول تناوبی عنصرها، کدام مورد درست است؟

- (۱) آرایش الکترونی اتم همه عناصر اصلی و واسطه را می‌توان به صورت گسترده و نیز فشرده رسم کرد.
- (۲) شمار الکترون‌های تعیین‌کننده رفتار شیمیایی اتم عنصرهای اصلی و واسطه در آرایش الکترونی فشرده آنها مشخص است.
- (۳) آرایش الکترونی فشرده عناصر یک گروه، از نماد شیمیایی یک گاز نجیب و نمایش آرایش الکترون‌ها در بیرونی‌ترین لایه تشکیل شده است.
- (۴) در عناصر گروهی که زیرلایه p اتم آنها در حال پر شدن است، شماره گروه با شمار الکترون‌های ظرفیت داده‌شده در آرایش الکترونی فشرده برابر است.

۱۱۰- NO_2Cl مول گاز NO_2Cl وارد ظرف ۲ لیتری در بسته می‌شود. اگر در شرایط مناسب انجام واکنش، کاهش جرم واکنش‌دهنده تا رسیدن به تعادل گازی: $2NO_2Cl \rightleftharpoons Cl_2 + 2NO_2$ ، برابر $3/26$ گرم باشد، ثابت تعادل و شمار

مول‌های گازی درون ظرف در حالت تعادل، کدام است؟ ($N = 14, O = 16, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $0.04, 0.08$ (۲) $0.04, 0.04$
 (۳) $0.08, 0.08$ (۴) $0.08, 0.04$



122A

کد کنترل

122

A



ریاست جمهوری

سازمان ملی نخبش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

صبح پنجشنبه ۱۴۰۳/۰۴/۲۱

دفترچه شماره ۲

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.

مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی

نوبت دوم - تیرماه ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵
۲	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵

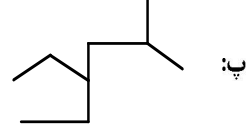
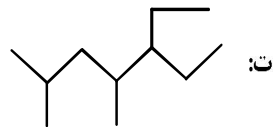
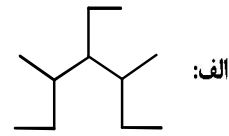
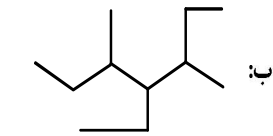
استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون، نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سوالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

- ۷۶- بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم عنصر A، $4p^1$ است. کدام مورد به یقین درست است؟
- (۱) آرایش الکترونی یون پایدار A، مشابه آرایش الکترونی یون پایدار تنها یکی از عنصرهای واسطه دوره چهارم جدول تناوبی است.
 - (۲) شمار الکترون‌های اتم A، نصف مجموع شمار الکترون‌های اتم عنصرهای قبلی و بعدی A در گروه آن در جدول تناوبی است.
 - (۳) اگر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر X، با شمار الکترون‌های ظرفیت اتم عنصر A برابر باشد، A و X در جدول تناوبی هم‌گروه‌اند.
 - (۴) اتم A، دارای ۳ الکترون ظرفیت است که هنگام شرکت در تشکیل ترکیب‌های یونی و مولکولی، آنها را از دست می‌دهد یا به اشتراک می‌گذارد.
- ۷۷- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون‌های ظرفیت کدام اتم، برابر ۳۳ است؟
- (۱) فلزی که کاتیون آن در سنگ آهک وجود دارد.
 - (۲) یکی از عنصرهای گروه ۱۴ جدول تناوبی، که رسانایی الکتریکی کمی دارد.
 - (۳) هالوژنی که مولکول آن، تنها در دمای بالاتر از 473 K با هیدروژن واکنش می‌دهد.
 - (۴) یکی از عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.
- ۷۸- کدام موارد زیر، درباره ویژگی‌های جدول تناوبی عنصرها درست است؟
- الف: در بیرونی‌ترین زیرلایه ۹ عنصر دوره چهارم، دو الکترون جای دارد.
- ب: روند تغییر خصلت فلزی و نافلزی در هر گروه و دوره، عکس یکدیگر است.
- پ: عنصرهای هر گروه، خواص شیمیایی یکسان دارند، اما می‌توانند حالت فیزیکی متفاوت داشته باشند.
- ت: در دوره سوم، تنها یک عنصر وجود دارد که فقط با اشتراک گذاشتن الکترون، به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
- (۱) «پ» و «ت» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «الف» و «ب»
- ۷۹- کدام مورد درباره توصیف یک نمونه گاز، درست است؟
- (۱) $1/6$ گرم گاز اکسیژن در دمای 200°C و فشار یک اتمسفر
 - (۲) $1/4$ گرم گاز کربن دی‌اکسید با چگالی $1/8\text{ g.L}^{-1}$
 - (۳) 10 لیتر مخلوط گازی در عمق 100 متری دریا
 - (۴) $0/2$ مول گاز نیتروژن در دمای 400 K

۸۰- فرمول ساختاری کدام دو ترکیب، یکسان و تفاوت جرم مولی کدام دو مولکول، برابر با جرم مولی اولین عضو خانواده آلکن است؟ ($H = 1, C = 12; g.mol^{-1}$)



(۲) «الف و ب» - «الف و پ»

(۱) «الف و ب» - «پ و ت»

(۴) «ب و ت» - «پ و ت»

(۳) «ب و ت» - «الف و پ»

۸۱- کدام موارد زیر درست است؟

الف: اگر دمای هوای مایع، به $-192^{\circ}C$ برسد، دو عنصر با حالت فیزیکی مایع باقی می‌مانند.

ب: در کشور ما، جداسازی هلیوم و آرگون از گاز طبیعی، آسان‌تر از جداسازی آنها از هواست.

پ: هلیوم از واکنش‌های هسته‌ای در ژرفای زمین تولید می‌شود و مقدار آن در هواکره، کمتر از سنگ‌کره است.

ت: هلیوم موجود در گاز طبیعی، طی فرایند پالایش، در دمای $-200^{\circ}C$ و با حالت فیزیکی مایع، جدا می‌شود.

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

۸۲- با توجه به واکنش زیر، ۲۰۰ گرم محلول سولفوریک اسید ۴/۹ درصد جرمی، با چند گرم فلز آهن، واکنش کامل

می‌دهد؟ (معادله واکنش موازنه شود، $H = 1, O = 16, S = 32, Fe = 56; g.mol^{-1}$)



(۴) ۱۱/۲

(۳) ۵/۶

(۲) ۲/۸

(۱) ۱/۴

۸۳- کدام موارد زیر درست است؟

الف: مولکول‌های آب از سر منفی، جذب میله شیشه‌ای مالش داده شده به موی سر می‌شوند.

ب: در شرایط یکسان، بر اثر کاهش دما، گاز فلوئور آسان‌تر از گاز هیدروژن کلرید، مایع می‌شود.

پ: با اینکه گشتاور دوقطبی گاز CO_2 ، برابر صفر است، نسبت به گاز NO ، انحلال‌پذیری بیشتری در آب دارد.

ت: گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین‌مولکولی آب، نزدیک به دو برابر گشتاور دوقطبی و قدرت نیروهای بین‌مولکولی هیدروژن سولفید است.

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

۸۴- اگر در یک نمونه محلول به جرم ۴۰۰ گرم، شمار مول‌های آهن (III) برمید، ۲ برابر شمار مول‌های آهن (III)

سولفات بوده و ۸/۶۴ گرم یون سولفات در محلول وجود داشته باشد، غلظت یون آهن (III)، به تقریب، برابر چند

ppm است؟ ($O = 16, S = 32, Fe = 56, Br = 80; g.mol^{-1}$)

(۴) ۲۱۰۰

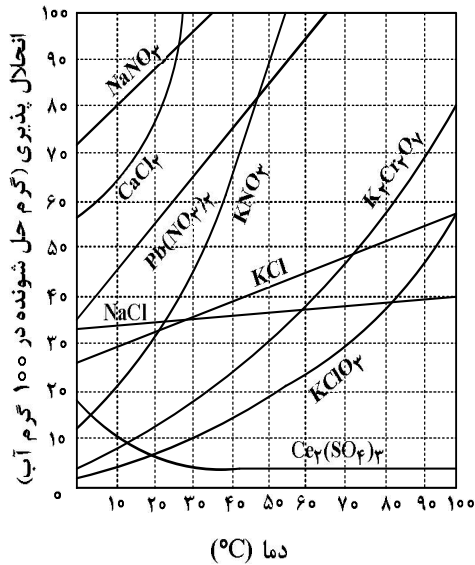
(۳) ۴۲۰۰

(۲) ۱۶۸۰۰

(۱) ۸۴۰۰

محل انجام محاسبات

۸۵- با توجه به نمودار داده شده، اگر یک محلول سیر نشده از $K_2Cr_2O_7$ (محلول A) با دمای $m^\circ C$ موجود باشد، کدام مورد درست است؟



- (۱) در دمای m محلول سیر شده از نمک $CaCl_2$ وجود ندارد.
 (۲) m ، به یقین از دمای هر محلول دارای نمک $NaNO_3$ ، کمتر است.
 (۳) اگر در دمای m محلول دارای نمک KCl ، سیر شده باشد، $m < 70^\circ C$ است.
 (۴) در شرایط محلول A، هر محلولی از $Pb(NO_3)_2$ ، سیر نشده است.

۸۶- اگر مخلوطی دارای مول‌های برابر از اتن و اتین، با $6/6$ گرم گاز هیدروژن به طور کامل سیر شود، چند گرم اتن در

مخلوط آغازی وجود داشته است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)

- (۱) $2/8$ (۲) $1/4$ (۳) $5/6$ (۴) $11/2$

۸۷- عنصر A، یکی از شبه فلزهای جدول تناوبی است. اگر در گروه شامل A، فقط یک عنصر گازی وجود داشته باشد، کدام موارد زیر درست است؟

الف: A می‌تواند با فسفر هم‌گروه باشد، اما نمی‌تواند با آن هم‌دوره باشد.

ب: اگر A با گوگرد هم‌گروه باشد، عدد اتمی آن از عدد اتمی X، 33 ، و عدد اتمی M، 53 ، بزرگ‌تر است.

پ: A می‌تواند با نخستین نافلز جامد جدول هم‌گروه باشد، اما نمی‌تواند با تنها نافلز مایع جدول هم‌دوره باشد.

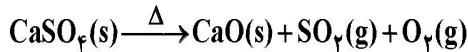
ت: اگر عدد اتمی A، از عدد اتمی هالوژن جامد جدول بزرگ‌تر باشد، عدد اتمی آن از عدد اتمی دومین فلز گروه ۱۴ نیز بزرگ‌تر است.

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

محل انجام محاسبات

۸۸- از تجزیه مقدار کلسیم سولفات دارای ناخالصی بر اثر حرارت، ۱۳/۴۴ لیتر گاز پس از تبدیل به شرایط استاندارد تشکیل می‌شود. اگر جرم ناخالصی باقیمانده، برابر ۱۳/۶ گرم باشد، درصد خلوص کلسیم سولفات در مخلوط آغازی کدام است؟

(ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، معادله واکنش موازنه شود، $O = ۱۶, S = ۳۲, Ca = ۴۰: g.mol^{-1}$)



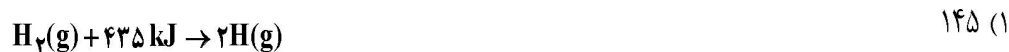
(۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۸۵ (۴) ۹۰

۸۹- فرایندهای و مواد خالص، برخلاف میعان بخار آب، با افزایش سطح انرژی همراه است.

(۱) چگالش - انجماد (۲) چگالش - تبخیر (۳) فرازش - انجماد (۴) فرازش - ذوب

۹۰- اگر مجموع آنتالپی پیوند H-Cl و H-F، برابر ۱۰۰۰ کیلوژول بر مول و نسبت آنتالپی پیوند Cl-Cl به

آنتالپی پیوند F-F برابر ۱/۵ باشد، آنتالپی پیوند F-F، با یکای کیلوژول بر مول، برابر کدام است؟



(۴) ۲۵۵

۹۱- در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تغییر مول‌های ماده A، ۳ برابر سرعت متوسط تغییر مول‌های ماده D،

است. کدام مورد همواره درست است؟

(۱) در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری A، ۳ برابر ضریب استوکیومتری D، است.

(۲) استفاده از کاتالیزگر، سرعت متوسط تغییر مول‌های A و D، را به یک اندازه افزایش می‌دهد.

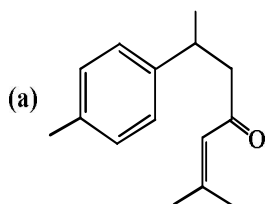
(۳) سرعت واکنش، با سرعت متوسط تغییر مول‌های D، برابر است.

(۴) A و D، هر دو در یک سمت معادله واکنش جای دارند.

۹۲- چند ساختار متفاوت (همپار) را می‌توان به فرمول مولکولی $C_6H_{10}O$ نسبت داد؟

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۹۳- با توجه به ساختار دو مولکول داده‌شده، کدام موارد زیر درباره آنها درست است؟ ($H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶: g.mol^{-1}$)



الف: در مولکول a، مجموع جرم اتم‌های کربن، ۵ برابر مجموع جرم سایر اتم‌هاست.

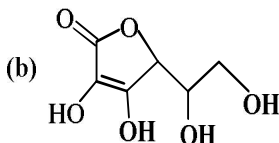
ب: شمار گروه متیل در مولکول a، با شمار گروه OH در مولکول b، برابر است.

پ: شمار اتم‌های کربنی که عدد اکسایش صفر دارند، در دو مولکول برابر است.

ت: تفاوت شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول a و مولکول b، برابر ۱۶ است.

(۱) «پ» و «ت» (۲) «الف» و «پ»

(۳) «الف» و «ب» (۴) «ب» و «ت»



۹۴- در چند مورد، تفاوت شمار اتمها در مولکولهای داده شده، برابر ۱ است؟

- استیرن ، بوتانول
- سیانو اتن ، وینیل کلرید
- جوهر مورچه ، تترافلوروواتن
- استون ، پروپن

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)

۹۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) واکنش: $2\text{Al}(\text{s}) + 2\text{NaOH}(\text{s}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4](\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ ، گرماگیر است و خاصیت پاک کننده دارد.
 (۲) هرچه خاصیت آبگریزی پارچه بیشتر باشد، پاک کردن لکه چربی از آن به وسیله صابون، آسان تر است.
 (۳) سر آبدوست مولکول صابون، دارای بار منفی و سر آبگریز آن، دارای بار مثبت است.
 (۴) جرم مولی صابون، از جرم مولی اسید چرب هم کربن آن، بیشتر است.

۹۶- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) رنگ دانه های معدنی TiO_2 و Fe_2O_3 ، به عنوان نوعی کلویید، برای رنگ پوششی سطوح استفاده می شوند.
 (۲) یکی از دلایل استفاده از تیتانیم در ساخت پروانه کشتی، واکنش پذیری ناچیز آن با ذره های موجود در آب دریاست.
 (۳) در جامد یونی، آرایش یون ها از یک الگوی تکراری پیروی می کند و هرچه نیروی جاذبه میان یون ها قوی تر باشد، استحکام شبکه یونی بیشتر است.
 (۴) فلزهای دسته d، همانند فلزهای دسته s و p، رسانایی گرمایی و الکتریکی دارند، اما در ویژگی هایی مانند سختی، نقطه ذوب و تنوع عدد اکسایش تفاوت دارند.

۹۷- اگر در دمای اتاق، pH باز DOH با درصد یونش ۰/۱۲، برابر a، و pH باز AOH با درصد یونش ۰/۳، برابر a+۱، باشد، غلظت مولی آغازی باز AOH، چند برابر غلظت مولی آغازی باز DOH، است؟

۲ (۱) ۴ (۲) ۰/۵۰ (۳) ۰/۲۵ (۴)

محل انجام محاسبات

۹۸- با توجه به شکل داده شده که سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از دو نیم سلول را نشان می دهد، کدام مورد،

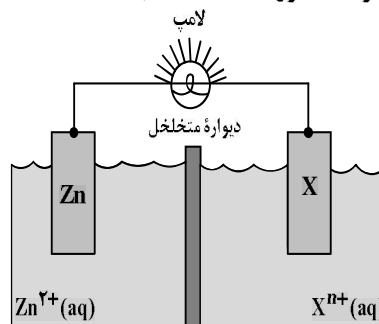
عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می کند؟ ($Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)

«اگر X الکتروود باشد،»

$$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0,76V$$

$$E^\circ(V^{2+}/V) = -1,20V$$

$$E^\circ(Ag^+/Ag) = +0,80V$$



(۱) Ag ؛ به ازای مبادله 2×10^{-2} مول الکترون، جرم الکتروود روی، $1/3$ گرم کاهش می یابد

(۲) V ؛ جهت حرکت الکترون ها با جهت حرکت آنیون های نمک محلول وانادیم، همسو است

(۳) Ag ؛ جهت حرکت کاتیون های محلول نقره به سمت الکتروود روی است

(۴) V ؛ E° سلول، برابر $0,44+$ ولت و Zn^{2+} ، گونه اکسند است

۹۹- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) در باتری دگمه ای «روی - نقره»، آند و کاتد، به ترتیب، $Zn(s)$ و $Ag^+(aq)$ است.

(۲) از بوکسیت، می توان به عنوان سنگ معدن در فرایند هال برای تولید آلومینیم استفاده کرد.

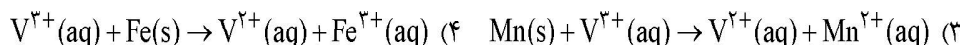
(۳) در آبکاری، سطح یک فلز توسط لایه نازکی از فلزهای ارزشمند و مقاوم به خوردگی پوشانده می شود.

(۴) تفاوت انرژی لازم برای تولید قوطی آلومینیمی از فرایند هال، با تولید آن از قوطی های کهنه، برابر ۹۳ درصد است.

۱۰۰- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم سلول های زیر، کدام واکنش در جهت طبیعی انجام نمی شود؟

$$E^\circ(V^{2+}/V) = -1,20V, \quad E^\circ(V^{3+}/V^{2+}) = -0,26V$$

$$E^\circ(Mn^{2+}/Mn) = -1,18V, \quad E^\circ(Fe^{3+}/Fe) = -0,04V$$



۱۰۱- 250 میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید $0,2$ مولار، 100 میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید $0,1$ مولار و

150 میلی لیتر محلول $NaOH$ که در هر لیتر از آن، 4 گرم حل شونده وجود دارد، با یکدیگر مخلوط می شوند. به

این محلول، چند میلی لیتر آب مقطر اضافه شود تا pH محلول حاصل، برابر $1,7$ شود؟ (حجم محلول ها جمع پذیر

در نظر گرفته شود، $(H = 1, O = 16, Na = 23 : \text{g.mol}^{-1})$

500 (۴)

750 (۳)

1250 (۲)

1500 (۱)

محل انجام محاسبات

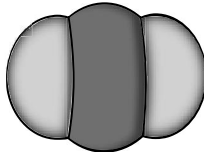
۱۰۲- با توجه به مدل فضا پرکن مولکول‌های «آ» و «ب»، کدام موارد زیر درست است؟

الف: علامت بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های «آ» و «ب»، می‌تواند مشابه باشد.

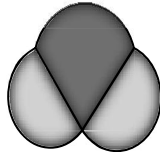
ب: مولکول «آ»، را می‌توان به هریک از گونه‌های H_2O ، H_2S و Li_2O نسبت داد.

پ: اگر مولکول «ب»، CO_2 باشد و یکی از اتم‌های اکسیژن آن با گوگرد جایگزین شود، بار جزئی اتم مرکزی، تغییر می‌کند.

ت: اگر مولکول «آ»، SO_2 باشد و به ساختار آن، یک اتم اکسیژن اضافه شود، گشتاور دوقطبی مولکول، برابر صفر می‌شود.



«ب»



«آ»

۱) «پ» و «ت»

۲) «ب» و «پ»

۳) «الف» و «ت»

۴) «الف» و «ب»

۱۰۳- با توجه به جدول داده‌شده، با طی یک کیلومتر مسافت، کاهش درصد جرمی CO به‌واسطه استفاده از کاتالیزگر، به تقریب

کدام است و کدام آلاینده تولیدشده توسط وسایل نقلیه، بیشترین کاهش مقدار مول را به‌کارگیری کاتالیزگر دارد؟

($H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$)

NO	C_8H_{18}	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	بدون کاتالیزگر	مقدار گرم آلاینده به‌ازای
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	با کاتالیزگر	طی یک کیلومتر مسافت

C_8H_{18} ، ۸۹/۸ (۱)

CO ، ۸۹/۸ (۲)

CO ، ۹۶/۱ (۳)

C_8H_{18} ، ۹۶/۱ (۴)

۱۰۴- کدام مورد، نادرست است؟

۱) بازده واکنش و هزینه مواد و انرژی مصرف‌شده برای تولید فراورده‌ها، به نوع واکنش و فناوری به‌کار رفته بستگی دارد.

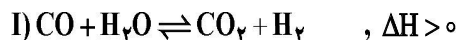
۲) حلال چسب، از واکنش پرکاربردترین اسید آلی با نوعی الکل ضدعفونی‌کننده و در محیط اسیدی، تشکیل می‌شود.

۳) پلی اتن، یکی از مهم‌ترین خوراکی‌ها در صنایع پتروشیمی به‌شمار می‌آید.

۴) یکی از کاربردهای اتان، استفاده از آن به‌عنوان سوخت است.

۱۰۵- واکنش‌های گازی زیر، در دو ظرف جداگانه در بسته و در دمای ثابت در حالت تعادل قرار دارند. کدام مورد درباره

آنها درست است؟



۱) افزایش دما در واکنش (I)، برخلاف افزایش حجم ظرف در واکنش (II)، غلظت فراورده‌ها را کاهش می‌دهد.

۲) کاهش حجم ظرف در واکنش (I)، همانند کاهش دما در واکنش (II)، غلظت فراورده‌ها را افزایش می‌دهد.

۳) افزایش غلظت $CO(g)$ در واکنش (II)، همانند افزایش غلظت این گاز در واکنش (I)، مقدار K واکنش را افزایش می‌دهد.

۴) کاهش فشار در واکنش (I)، برخلاف افزایش حجم ظرف در واکنش (II)، تعادل را در جهت برگشت جابه‌جا می‌کند.

محل انجام محاسبات

دفترچه

شماره

۲



ریاست جمهوری

سازمان ملی بخش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

دفترچه شماره ۲

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.

مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی

نوبت دوم - تیرماه ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.
این آزمون، نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۷۶- در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟

- (۱) Z_{30}, X_{30} (۲) J_9, M_{11} (۳) A_{33}, D_{23} (۴) E_{34}, G_{16}

۷۷- کدام مورد درست است؟

- (۱) در تشکیل مواد مولکولی، همه اتم‌ها به آرایش هشت تایی می‌رسند.
 (۲) اتم فلزها یا نافلزها در شرایط مناسب با تشکیل پیوند اشتراکی می‌توانند مولکول‌های دو یا چند اتمی بسازند.
 (۳) مولکول، ترکیبی است که در آن، یک اتم، تک الکترون خود را با تک الکترون اتم دیگر به اشتراک می‌گذارد.
 (۴) در تشکیل مولکول، اتم با بار جزئی منفی، اتمی است که الکترون(های) اشتراکی را بیش از اتم‌های دیگر به سمت فضای اطراف هسته خود می‌کشد.

۷۸- کدام مورد درست است؟

- (۱) در اتم یک عنصر، اگر زیرلایه $5p$ در حال پر شدن از الکترون باشد، زیرلایه $3d$ به یقین پر از الکترون است.
 (۲) بازگشت الکترون از لایه چهارم به لایه دوم الکترونی در اتم‌های هیدروژن و هلیوم، پرتوهایی با طول موج یکسان گسیل می‌کند.
 (۳) در جدول تناوبی، ۱۸ عنصر وجود دارد که زیرلایه d در اتم آنها، خالی از الکترون است.
 (۴) در اتم، انرژی الکترون در زیرلایه $6s$ ، کمتر از انرژی الکترون در زیرلایه $4d$ ، است.

۷۹- نام کدام ترکیب، با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟

- (۱) CoF_3 : کبالت فلئورید
 (۲) TiO_2 : تیتانیوم (II) اکسید
 (۳) $NH_4C_6H_5COO$: آمونیوم بنزوات
 (۴) $KHCO_3$: پتاسیم هیدروژن کربنات

۸۰- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: کره زمین، سامانه‌ای بزرگ متشکل از هواکره، آب کره و سنگ کره است.
 ب: بخش مهمی از تبادل جرم میان آب کره و هواکره، از طریق فرایندهای فیزیکی انجام می‌شود.
 پ: کاتیون‌های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی، بخش مهمی از یون‌های حل شده در آب‌های روی زمین را تشکیل می‌دهند.
 ت: محققان دریافته‌اند که در طول زمان، حجم آب‌های کره زمین کاهش و غلظت مواد حل شده در آن، افزایش یافته است.
 (۱) «الف» و «ب» (۲) «الف» و «ت» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۸۱- اگر $22/5$ گرم اوره در $727/5$ گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی لیتر محلول،

برابر یک گرم در نظر گرفته شود، $(H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 \text{ g.mol}^{-1})$

- (۱) $1/5$ (۲) $5/5$ (۳) $75/5$ (۴) $1/25$

۸۲- عنصر X ، نخستین نافلز دوره خود و نخستین عنصر جامد در گروه دارای بیشترین شمار عنصرهای گازی دارای فعالیت

شیمیایی در جدول تناوبی است. چند مورد از موارد زیر درباره آن درست است؟

- با عنصر A_{32} در جدول هم‌دوره یا هم‌گروه نیست.
- در دوره‌ای که X جای دارد، حداکثر دو عنصر شبه‌فلزی وجود دارد.
- بزرگ‌ترین عدد اتمی در میان نافلزهای غیرگازی ۵ دوره اول جدول را دارد.
- با نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ و با آخرین عنصر فلزی دوره چهارم جدول، هم‌دوره است.

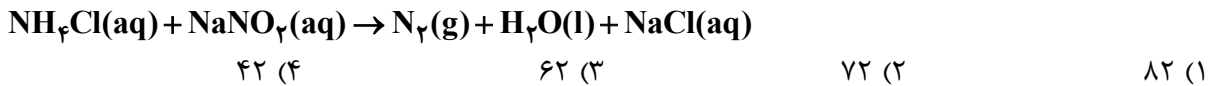
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- $1/93$ گرم از ترکیب آلی $C_{27}H_{45}OH$ و با جرم مولی 386 گرم، با $5/8$ گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد.

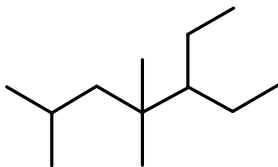
در ساختار این مولکول، چند حلقه وجود دارد؟ (ساختار فاقد پیوند سه‌گانه است، $(Br = 80 \text{ g.mol}^{-1})$)

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۶ (۴) ۵

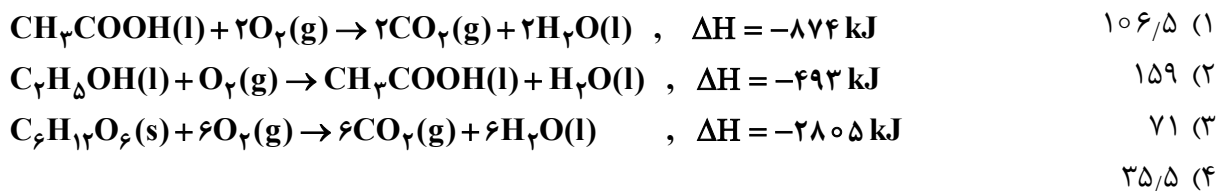
۸۴- با توجه به معادله زیر، اگر $13/8$ گرم NaNO_3 در واکنش با مقدار کافی محلول آمونیوم کلرید، $3/36$ لیتر گاز نیتروژن تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (جرم هر لیتر گاز در شرایط آزمایش، برابر $1/2$ گرم است، معادله واکنش موازنه شود. $(N = 14, O = 16, Na = 23 : \text{g.mol}^{-1})$)



۸۵- نام ساختار داده شده کدام است و جرم مولی آن، به تقریب، چند برابر جرم مولی متیل پروپیل اتر است؟
 (۱) ۳- اتیل، ۴، ۴، ۶- تری متیل هپتان؛ $2/8$
 (۲) ۳- اتیل، ۴، ۴، ۶- تری متیل هپتان؛ $2/3$
 (۳) ۵- اتیل، ۲، ۴، ۴- تری متیل هپتان؛ $2/8$
 (۴) ۵- اتیل، ۲، ۴، ۴- تری متیل هپتان؛ $2/3$



۸۶- بر پایه واکنش های گرماشیمیایی داده شده، تهیه یک مول اتانول از تخمیر گلوکز (به حالت جامد)، چند کیلوژول انرژی آزاد می کند؟ (گاز کربن دی اکسید، فرآورده دیگر واکنش است.)



۸۷- برای کدام پیوند در مولکول داده شده از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی شود؟

- (۱) $\text{H}-\text{Br}$ در هیدروژن برمید
 (۲) $\text{C}-\text{H}$ در دی کلرو متان
 (۳) $\text{C}-\text{C}$ در پروپان
 (۴) $\text{O}-\text{H}$ در آب

۸۸- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) چگونگی پیوند شیمیایی بین اتم ها در یک مولکول، انرژی ذخیره ای آن را تعیین می کند.
 (۲) انرژی جنبشی یک ماده را حرکت اجزای آن و انرژی پتانسیل ماده را انرژی نهفته اجزای آن، تعیین می کند.
 (۳) فرایند تبدیل آب به بخار آب، یک فرایند گرماشیمیایی به شمار می آید که با افزایش انرژی سامانه همراه است.
 (۴) میزان انرژی پیوند میان دو اتم، با پایداری آن پیوند، نسبت مستقیم و با محتوای انرژی آن، نسبت عکس دارد.
 ۸۹- اگر سرعت واکنش در سوختن کامل گاز اتن و در یک ظرف ۲ لیتری، برابر $2/4$ مول بر لیتر بر دقیقه باشد، در مدت

چند ثانیه، $14/4$ گرم بخار آب تشکیل می شود؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) ۲۰ (۲) $2/5$ (۳) ۱۰ (۴) ۵

۹۰- اگر ارزش سوختی اتان، $1/7$ برابر ارزش سوختی اتانول باشد و از سوختن کامل $5/5$ مول اتان، 780 کیلوژول گرما آزاد شود، از سوختن به تقریب چند گرم اتانول، همین مقدار گرما تولید می شود؟ $(H = 1, C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱) $21/5$ (۲) $25/5$ (۳) $32/5$ (۴) $37/5$

۹۱- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) نخ دندان و پتو به ترتیب از تفلون و پلی سیانو اتن تهیه می شوند.
- (۲) تفاوت شمار پیوند دوگانه در مولکول استیرن و مولکول وینیل کلرید، برابر ۳ است.
- (۳) مولکول های الکل دارای حداکثر ۳ کربن به هر نسبتی در آب حل می شوند و نیروی بین مولکولی غالب، از نوع پیوند هیدروژنی است.
- (۴) تفاوت شمار اتم ها در ساختار اسید دارای ۴ کربن و الکل دارای یک کربن سازنده استر یک عاملی موجود در سیب، برابر ۹ است.

۹۲- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر اتم های هیدروژن حلقه بنزنی در یک پاک کننده دارای ۱۸ اتم کربن و با زنجیر هیدروکربنی سیر شده، با گروه متیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب چند درصد افزایش می یابد؟

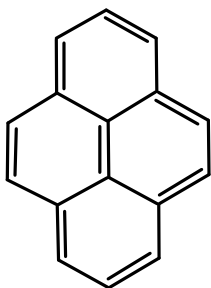
($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۶ (۳) ۱۸ (۴) ۲۴

۹۳- کدام مورد درباره یک ترکیب آلی سیر شده دارای ۵ اتم کربن و یک اتم اکسیژن و بدون شاخه فرعی، نادرست است؟

- (۱) اگر اکسیژن با یک جفت الکترون پیوندی به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است.
- (۲) اگر اکسیژن به هیدروژن متصل باشد، مولکول به یقین الکل است.
- (۳) اگر اکسیژن فقط به یک کربن متصل باشد، مولکول به یقین کتون است.
- (۴) اگر اکسیژن به دو کربن متصل باشد، مولکول به یقین اتر است.

۹۴- با توجه به ساختار مولکول داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



- شمار اتم های هیدروژن، با شمار پیوندهای دوگانه برابر است.
- شمار اتم های هیدروژن، با شمار اتم های هیدروژن در مولکول بنزالدئید برابر است.
- اگر اتم های هیدروژن آن با گروه عاملی هیدروکسیل جایگزین شود، جرم مولی آن، به تقریب، ۵۰ درصد افزایش می یابد.
- شمار اتم های کربن با عدد اکسایش منفی، ۳ برابر شمار اتم های کربن با عدد اکسایش منفی در مولکول اتیل اتانوات است.

- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۹۵- کدام مورد درست است؟

- (۱) هر چه شمار اتم های هیدروژن در ساختار کربوکسیلیک اسید، بیشتر باشد، خاصیت اسیدی بیشتر است.
- (۲) هر چه $[H^+]$ در محلولی بیشتر باشد، آن محلول بازی تر و هر چه $[H^+]$ در محلولی کمتر باشد، آن محلول اسیدی تر است.
- (۳) مدل آرنیوس، پیش بینی می کند با حل شدن SO_3 و Na_2O در آب (به طور جداگانه)، غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است.
- (۴) در دمای ثابت، اگر برای اسید HA ، نصف α برای اسید HD باشد، رسانایی الکتریکی محلول 0.2 مولار HD با رسانایی الکتریکی محلول 0.1 مولار HA برابر است.

۹۶- اگر pH محلول اسید HA ($\alpha = 0.1$)، برابر $1/3$ باشد، در چند میلی لیتر از این محلول، $18/8$ گرم اسید حل شده

است؟ ($HA = 47 g.mol^{-1}$)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

۹۷- کدام مورد درست است؟

(۱) معادله یونش اسیدهای نیتروژن دار در آب، یک طرفه است.

(۲) محلول یک اسید ضعیف، نمی تواند شامل یون های آبپوشیده باشد.

(۳) مخرج کسر عبارت های ثابت یونش و درجه یونش اسیدها، مشابه اند.

(۴) در شرایط تعادلی یونش اسید HF در آب، غلظت مولکول های HF، ثابت است.

۹۸- درباره سلول گالوانی استاندارد «آلومینیم - هیدروژن» کدام موارد زیر درست است؟ (حجم هریک از محلول های

پیرامون آند و کاتد، برابر یک لیتر است، $E^\circ = (Al^{3+} / Al) = -1.66 V$ ، $(H = 1)$ ، $Al = 27 : g.mol^{-1}$ ، ثابت است.

الف: نسبت تغییرات جرم آند به تغییرات جرم کاتد، برابر ۹ است.

ب: اگر غلظت $H^+(aq)$ ، 0.3 مولار کاهش یابد، غلظت $Al^{3+}(aq)$ ، 0.9 مولار افزایش خواهد داشت.

پ: اگر 0.54 گرم از جرم آند کاسته شود، 672 میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP، تشکیل شده است.

ت: در نمودار «مول - زمان» برای این سلول، شیب تغییر یون شرکت کننده در نیم واکنش کاتدی، ۳ برابر شیب تغییر

یون شرکت کننده در نیم واکنش آندی است.

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

۹۹- در واکنش برقکافت زیر و پس از موازنه معادله آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری مواد محلول در آب، به

مجموع ضرایب استوکیومتری مواد گازی شکل، کدام است؟



(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۰- اگر از الکترون های تولید شده در سلول سوختی هیدروژن برای تهیه فلز منیزیم از آب دریا استفاده شود، با مصرف

چند کیلوگرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی ۶۰ درصد، می توان ۱۸ کیلوگرم منیزیم مذاب تهیه کرد؟



(۱) ۲۵۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۲۰ (۴) ۱۰

۱۰۱- کدام مورد، عبارت زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می کند؟

«مولکول ، مولکول گوگرد تری اکسید»

(۱) آمونیاک - برخلاف - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است

(۲) اکسیژن دی فلوئورید - برخلاف - هشت جفت الکترون ناپیوندی دارد

(۳) نیتروژن تری فلوئورید - همانند - سه جفت الکترون پیوندی دارد

(۴) هیدروژن سولفید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی منفی است

۱۰۲- با توجه به معادله داده شده، 0.12 مول وانادیم (V) کلرید با 0.39 گرم فلز روی، واکنش کامل می دهد. محلول



(۱) سبز (۲) زرد (۳) بنفش (۴) آبی

KT
403

KR
403

۱۰۳- با توجه به تعادل گازی: $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2\text{HI}$, $\Delta H > 0$ ، که در ظرف ۱۰ لیتری برقرار است، کدام موارد زیر درست است؟
بی‌رنگ بنفش رنگ بی‌رنگ

الف: با افزایش دما، رنگ مخلوط گازی، تیره‌تر می‌شود.

ب: با انتقال تعادل به یک ظرف ۵ لیتری، غلظت گاز HI، ثابت می‌ماند.

پ: با تزریق مقداری گاز HI به ظرف واکنش، غلظت گازهای H_2 و I_2 ، به یک نسبت افزایش می‌یابد.

ت: اگر ۰/۱ مول فراورده از ظرف واکنش خارج شود، میزان تغییر مولی هریک از واکنش‌دهنده‌ها کمتر از ۰/۱ خواهد بود.

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

۱۰۴- کدام مورد، نادرست است؟

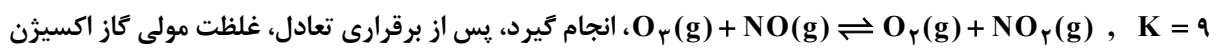
(۱) در واحد تکرارشونده PET، از یک‌سو، گروه عاملی کربونیل و از سوی دیگر، گروه عاملی اتری جای دارد.

(۲) ترفتالیک اسید، یک کربوکسیلیک اسید دوعاملی آروماتیک است که می‌تواند در ساخت پلی‌استر به کار رود.

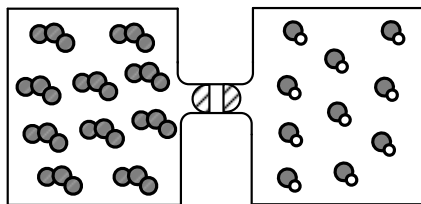
(۳) مونومرهای سازنده PET، به صورت غیرمستقیم و طی واکنش‌های اکسایش - کاهش، از نفت خام به دست می‌آید.

(۴) اضافه کردن اکسیژن و کاتالیزگر می‌تواند در افزایش بازدهی واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازایلن مؤثر باشد.

۱۰۵- اگر گازهای O_3 و NO در دو ظرف یک لیتری مطابق شکل و با باز شدن شیر با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش تعادلی:



کدام است و در مجموع، چند مول گاز در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول ماده است).



(۱) ۲,۰/۷۵

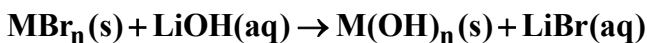
(۲) ۲,۰/۳۷۵

(۳) ۱,۰/۳۷۵

(۴) ۱,۰/۷۵

۱۰۶- مطابق معادله زیر، $43/2$ گرم MBr_n در واکنش کامل با محلول لیتیم هیدروکسید، ۱۸ گرم رسوب $\text{M}(\text{OH})_n$

تشکیل می‌دهد. نسبت عددی جرم مولی M به n کدام است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Br} = 80 : \text{g.mol}^{-1}$)



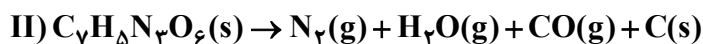
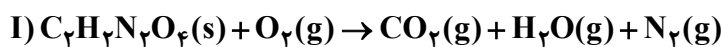
(۴) ۲۱/۵

(۳) ۲۵

(۲) ۲۸

(۱) ۳۴/۵

۱۰۷- درباره دو واکنش داده شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) یکی از واکنش‌ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های گازی در واکنش II، دو برابر

مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌های واکنش I است.

(۲) یکی از واکنش‌ها از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I، با ضریب

استوکیومتری یکی از فراورده‌های آن برابر است.

(۳) در واکنش I، به‌ازای مصرف ۰/۷۲ مول از واکنش‌دهنده‌ها (با نسبت‌های استوکیومتری)، ۱/۹۲ مول فراورده تشکیل می‌شود.

(۴) در واکنش II، به‌ازای مصرف ۰/۲۷ مول واکنش‌دهنده، ۱۰/۵ گرم فراورده جامد تشکیل می‌شود.

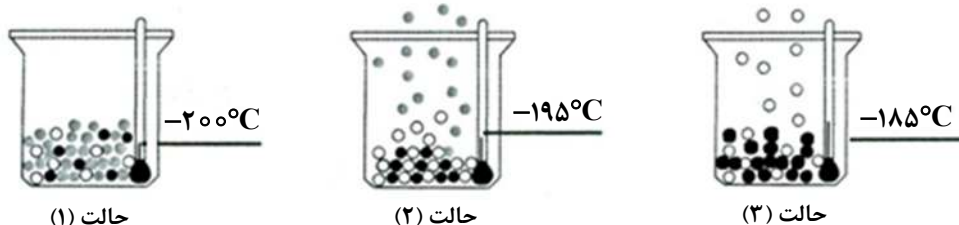
- ۱۰۸- با توجه به شکل، چند مورد از موارد زیر، درست است؟ (در حالت (۱)، اکسیژن، نیتروژن و آرگون درون ظرف جای دارند).
- گلوله‌های سیاه‌رنگ، نمایندهٔ اکسیژن‌اند.
 - گلوله‌های سفیدرنگ، نمایندهٔ نیتروژن‌اند.
 - مواد درون ظرف در حالت (۱)، حالت فیزیکی مایع دارند.
 - مواد درون ظرف در حالت (۲)، دو حالت فیزیکی متفاوت دارند.

۳ (۱)

۲ (۲)

۱ (۳)

۴ (۴)



حالت (۱)

حالت (۲)

حالت (۳)

- ۱۰۹- اگر ۳۰۰ گرم محلول ۱۰ درصد جرمی و ۵۰۰ گرم محلول ۱۲ درصد جرمی پتاسیم نیترات با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی حل شونده در محلول جدید کدام است؟

۱۱/۲۵ (۴)

۱۱/۵ (۳)

۱۰/۲۵ (۲)

۱۰/۷۵ (۱)

- ۱۱۰- کدام مورد همواره درست است؟

(۱) در هر محلول، حجم حلال بیشتر از حجم حل شونده است.

(۲) یک مخلوط می‌تواند دارای اجزایی با حالت‌های فیزیکی متفاوت باشد.

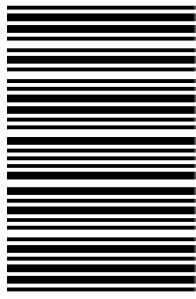
(۳) با کاهش حجم محلول مس (II) سولفات، می‌توان غلظت آن را افزایش داد که باعث پررنگ‌تر شدن آن می‌شود.

(۴) اگر نصف حجم یک محلول آبی را کم کرده و برابر حجم برداشته‌شده به محلول آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.

کد کنترل

162

A



162A



ریاست جمهوری
سازمان ملی بخش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

صبح پنجشنبه ۱۴۰۳/۰۴/۲۱
دفترچه شماره ۲

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی

خارج از کشور

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	فیزیک	۳۵	۴۱	۷۵
	شیمی	۳۰	۷۶	۱۰۵

نوبت دوم – تیرماه ۱۴۰۳

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.
این آزمون، نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

- ۷۶- بیرونی ترین زیرلایه در آرایش الکترونی اتم عنصر A، $4s^2$ است. کدام مورد به یقین درست است؟
- (۱) تفاوت عدد اتمی A با عدد اتمی عنصری که آرایش الکترونی آن به $3s^1$ ختم می‌شود، حداقل ۹ و حداکثر ۱۹ واحد است.
- (۲) A می‌تواند یکی از ۹ عنصر جدول تناوبی باشد که زیرلایه $3d$ اتم آن، در حال پرشدن از الکترون است.
- (۳) اتم آن، واکنش‌پذیری بالایی دارد و در تشکیل ترکیب‌های یونی و مولکولی شرکت می‌کند.
- (۴) یون پایدار آن، A^{2+} است که این یون، در مجموع، ۱۸ الکترون با $1, 0 = I$ دارد.
- ۷۷- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) عنصر در دوره سوم جدول تناوبی، جریان برق را از خود عبور می‌دهند.
- (۲) در دوره چهارم جدول تناوبی، بیرونی‌ترین زیرلایه در آرایش الکترونی ۸ عنصر واسطه، $4s^2$ است.
- (۳) تفاوت عدد اتمی پانزدهمین عنصر دسته d با عدد اتمی سیزدهمین عنصر دسته p در جدول تناوبی، برابر با عدد اتمی دومین فلز قلیایی است.
- (۴) اگر آرایش الکترونی یون‌های A^{3+} و M^{2+} ، به ترتیب به $3p^6$ و $4s^2$ ختم شود، تفاوت عدد اتمی دو عنصر A و M، برابر عدد اتمی فلز قلیایی با رنگ شعله زرد است.

۷۸- کدام موارد زیر درباره ویژگی‌های جدول تناوبی درست است؟

- الف: در انتهای هر دوره، گازهای نجیب با آرایش هشت تایی جای دارند.
- ب: برای هر عنصر، نماد شیمیایی، عدد اتمی و عدد جرمی نشان داده شده است.
- پ: در آرایش الکترونی ۸ عنصر از دوره چهارم، زیرلایه $3d$ ، دارای ۱۰ الکترون است.
- ت: در دوره دوم، چگالی بار یون‌های پایدار نافلزات، با افزایش عدد اتمی، کاهش می‌یابد.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۷۹- کدام مورد درباره ویژگی‌های هوای مایع، درست است؟

- (۱) در دمای -185°C ، هلیوم به شکل مایع در ظرف باقی می‌ماند.
- (۲) با گرم کردن هوای مایع، ابتدا گاز اکسیژن و سپس گاز آرگون از آن جدا می‌شوند.
- (۳) جدا کردن بخار آب و کربن دی‌اکسید با توجه به نقطه ذوب آنها انجام می‌شود.
- (۴) تفاوت نقطه جوش آرگون و اکسیژن، کمتر از تفاوت نقطه جوش آرگون و نیتروژن است.
- ۸۰- در دو ظرف جداگانه، جرم مشخصی از متان و متانول با مقدار کافی گاز اکسیژن به‌طور کامل می‌سوزند. اگر جرم گاز CO_2 تشکیل شده در دو ظرف برابر باشد، نسبت جرم متانول به متان در ابتدای فرایند، کدام بوده است؟

($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

۰/۵ (۴)

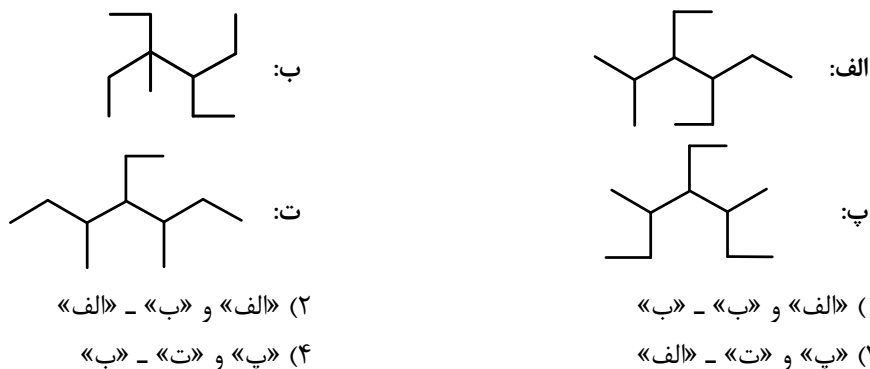
۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

محل انجام محاسبات

۸۱- فرمول ساختاری کدام دو ترکیب، یکسان و در کدام مولکول، پس از نامگذاری، مجموع اعداد شاخه‌های فرعی، کوچک‌تر است؟



۸۲- کدام موارد زیر درست است؟

الف: اتانول، برخلاف استون، به‌عنوان حلال در صنعت و آزمایشگاه کاربرد دارد.

ب: نیروهای جاذبه بین‌مولکولی غالب در CO_2 ، NH_3 و H_2O از نوع وان‌دروالس است.

پ: گشتاور دوقطبی، نشان‌دهنده میزان قطبیت ماده و قدرت نیروهای بین‌مولکولی در آن است.

ت: کاهش فشار و افزایش دما، انحلال‌پذیری گاز NO در آب را بیشتر از انحلال‌پذیری گاز O_2 تغییر می‌دهد.

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

۸۳- با توجه به واکنش زیر، چند گرم گوگرد با ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول سدیم هیدروکسید (۱ مولار، واکنش کامل می‌دهد؟ (معادله واکنش موازنه شود، $S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۱) ۰/۶۴ (۲) ۰/۳۲ (۳) ۰/۱۵ (۴) ۱/۵۰

۸۴- غلظت یون سدیم در محلولی از سدیم سولفات، برابر 1380 ppm است. اگر به 100 g از این محلول، 40 g آهن (III) سولفات اضافه شود، غلظت یون سولفات در محلول جدید، برابر چند ppm خواهد شد؟ (از تغییر جرم محلول صرف‌نظر شود، $O = 16, Na = 23, S = 32, Fe = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

(۱) ۹۷۸ (۲) ۱۵۸۴ (۳) ۱۹۵۶ (۴) ۳۱۶۸

۸۵- به 100 g از محلول یک نمک با دمای $A^\circ\text{C}$ ، گرما داده می‌شود تا به دمای $A + 10^\circ\text{C}$ برسد. کدام مورد همواره درست است؟

درست است؟

(۱) نوع نیروی جاذبه میان اجزای نمک محلول و مولکول‌های آب، در هر دو دما مشابه است.

(۲) با اضافه کردن مقداری از همان نمک به ظرف، محلول سیرشده به‌دست می‌آید.

(۳) اگر بلورهای نمک در ظرف تشکیل شود، فرایند انحلال نمک، گرماگیر است.

(۴) انحلال‌پذیری نمک در آب، به‌صورت خطی افزایش یا کاهش می‌یابد.

محل انجام محاسبات

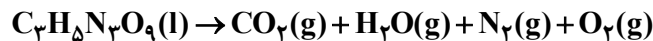
۸۶- مخلوطی از دو هیدروکربن C_8H_{18} و C_7H_{14} ، به جرم $1/208$ گرم، با مقدار کافی برم مایع و به میزان $1/6$ گرم واکنش می‌دهد. نسبت شمار مول‌های C_7H_{14} به شمار مول‌های C_8H_{18} در این مخلوط کدام است؟

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

(۱) $0/2$ (۲) $0/5$ (۳) ۲ (۴) ۵

۸۷- اگر از تجزیه انفجاری $363/2$ گرم $C_3H_5N_3O_9$ همراه با ناخالصی، $127/68$ لیتر گاز (پس از تبدیل به شرایط استاندارد) تشکیل شود، درصد خلوص واکنش‌دهنده در مخلوط آغازی کدام بوده است؟ (معادله واکنش موازنه شود،

ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند، ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)



(۱) $83/6$ (۲) $75/0$ (۳) $67/2$ (۴) $87/5$

۸۸- اگر به‌جای یکی از اتم‌های هیدروژن در مولکول ۲، ۴- دی متیل پنتان، اتم کلر جایگزین شود، امکان تشکیل چند فرمول ساختاری متفاوت (همپار) وجود دارد؟

(۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۸۹- درباره عنصر A، به‌عنوان یکی از نافلزهای جدول تناوبی دارای فعالیت شیمیایی، کدام موارد زیر درست است؟ الف: اگر A گاز باشد، در دوره آن در جدول، می‌تواند بیش از یک شبه فلز وجود داشته باشد.

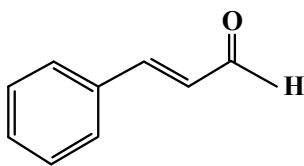
ب: اگر در گروه شامل A، بیش از یک عنصر گازی وجود داشته باشد، حالت فیزیکی A حداقل با دو عنصر هم‌گروه، متفاوت است.

پ: اگر عدد اتمی A، کوچک‌تر از عدد اتمی آخرین شبه فلز گروه ۱۴ جدول باشد، A می‌تواند با فلزات واسطه روی یا نقره هم‌دوره باشد.

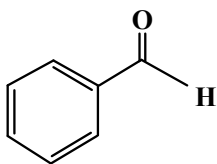
ت: اگر خاصیت نافلزی عنصر D، بیشتر از خاصیت نافلزی A و خاصیت نافلزی A، بیشتر از عناصر هم‌دوره با آن باشد، عدد اتمی D، کوچک‌تر از عدد اتمی A است.

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

محل انجام محاسبات



(a)



(b)

۹۰- با توجه به ساختار دو مولکول داده شده، کدام موارد زیر درباره آنها درست است؟



الف: تفاوت شمار الکترون‌های اشتراکی مولکول a و مولکول b، برابر ۵ است.

ب: تفاوت جرم مولی دو مولکول a و b، برابر با جرم مولی دومین عضو خانواده آلکین است.

پ: اگر اتم‌های هیدروژن در دو مولکول، با گروه متیل جایگزین شود، میزان افزایش جرم مولی a، بیشتر از b خواهد بود.

ت: تفاوت شمار پیوندهای C-H در دو مولکول، برابر با تفاوت شمار اتم‌های کربن دارای عدد اکسایش -۱ در آنها است.

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

۹۱- در چند مولکول داده شده، تفاوت شمار کل اتم‌ها با شمار نوع عنصرهای تشکیل دهنده، برابر ۴ است؟

- سیانواتن
- فرمیک اسید
- وینیل کلرید
- استون
- تترافلوروواتن
- پروپین

(۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۹۲- در فشار معین، کدام مورد همواره درست است؟

(۱) آنتالپی تبخیر یک ماده، برابر با آنتالپی میعان آن است.

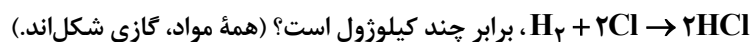
(۲) آنتالپی میعان یک ماده، برابر با آنتالپی انجماد آن است.

(۳) تغییر انرژی گرمایی در فرایند ذوب یک ماده، کمتر از تغییر انرژی گرمایی در فرایند فرازش آن است.

(۴) تغییر انرژی گرمایی در فرایند چگالش یک ماده، کمتر از تغییر انرژی گرمایی در فرایند میعان آن است.

۹۳- از سوختن کامل یک مول گاز هیدروژن در شرایط معین، ۲۴۲ کیلوژول گرما آزاد می‌شود. اگر آنتالپی پیوند $O=O$ و

$H-Cl$ و میانگین آنتالپی پیوند $O-H$ ، به ترتیب، برابر ۴۹۶، ۴۳۰ و ۴۶۰ کیلوژول بر مول باشد، آنتالپی واکنش:



(۱) -۱۷۲ (۲) -۱۸۴ (۳) -۴۸۲ (۴) -۴۳۰

محل انجام محاسبات

۹۴- در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تغییر جرم ماده A، ۳ برابر سرعت متوسط تغییر جرم ماده D و جرم مولی

D، $\frac{1}{3}$ جرم مولی A است. کدام مورد همواره درست است؟

(۱) در واحد زمان، تغییر شمار مولهای A، بیشتر از تغییر شمار مولهای D، است.

(۲) در معادله واکنش، ضریب استوکیومتری A با ضریب استوکیومتری D، برابر است.

(۳) سرعت واکنش، برابر با سرعت متوسط تغییر جرم یا مول D، است.

(۴) A و D، هر دو در یک سمت معادله واکنش جای دارند.

۹۵- کدام مورد درست است؟

(۱) در فرایند پاک کردن لکه چربی از روی پارچه، آنزیم می‌تواند نقش کاتالیزگر داشته باشد.

(۲) افزودن صابون به مخلوط ناهمگن آب و روغن، آن را به مخلوط پایدار و همگن تبدیل می‌کند.

(۳) انحلال صابون در آب، مانند انحلال آمونیوم نیترات در آب، نوعی انحلال مولکولی به شمار می‌آید.

(۴) اگر صابون حاصل از واکنش چربی با نمک فلزهای قلیایی خاکی دوره‌های سوم و چهارم جدول تناوبی به آب اضافه شود، کلوئید تشکیل می‌شود.

۹۶- ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول 0.2 مولار هیدروبرمیک اسید با 200 میلی‌لیتر محلول دارای $1/6$ گرم NaOH در هر

لیتر، مخلوط شده و به محلول حاصل، 200 میلی‌لیتر آب مقطر اضافه می‌شود. pH محلول نهایی کدام است؟ (حجم

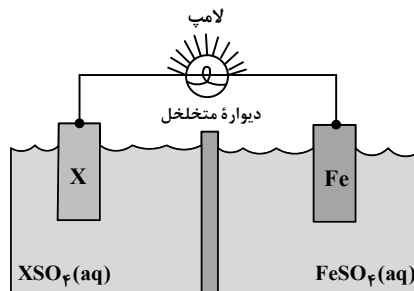
محلول‌ها جمع‌پذیر در نظر گرفته شود، $\log 3 = 0.5$ ، $\log 2 = 0.3$ ، g.mol^{-1} : Na = 23، O = 16، H = 1)

(۱) ۰٫۷ (۲) ۱٫۶ (۳) ۱٫۷ (۴) ۲٫۱

۹۷- با توجه به شکل داده شده که سلول گالوانی استاندارد تشکیل شده از دو نیم‌سلول را نشان می‌دهد، کدام مورد،

عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می‌کند؟ ($\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$)

«اگر X الکتروود باشد،».



$$E^{\circ}(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$$

$$E^{\circ}(\text{Mn}^{2+} / \text{Mn}) = -1.18 \text{ V}$$

$$E^{\circ}(\text{Pt}^{2+} / \text{Pt}) = +1.20 \text{ V}$$

(۱) Mn^{2+} ؛ کاتیون‌های محلول نمک Mn برخلاف جهت جریان الکتریکی، از دیواره متخلخل عبور می‌کنند

(۲) Pt ؛ به ازای تغییر جرم تیغه آهن به میزان 0.56 گرم، $10^4 \times 10^{21}$ الکترون مبادله شده است

(۳) Pt ؛ آنیون‌های محلول نمک Pt به سمت الکتروود آهن، از دیواره متخلخل عبور می‌کنند

(۴) Mn ؛ گونه Fe^{2+} نقش اکسنده را دارد و E° سلول، برابر 1.62 ولت است

محل انجام محاسبات

۹۸- با توجه به داده‌های جدول زیر، مربوط به دو محلول جداگانه از اسید ضعیف HA در دمای ثابت، $\frac{X}{Y}$ کدام است؟

($\log 2 = 0,3$, $\log 5 = 0,7$)

آغازی [HA]	α	[H ⁺]
X	$10^{-1/3}$	10^{-2}
Y	$10^{-0,7}$	10^{-3}

(۱) ۴۰

(۲) ۵۰

(۳) ۲۰

(۴) ۳۰

۹۹- کدام مورد، نادرست است؟

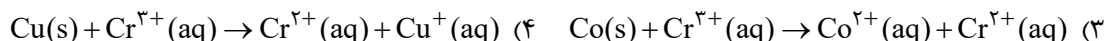
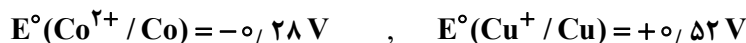
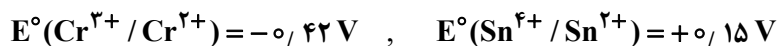
(۱) با توجه به عدم تغییر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم‌ها در واکنش سوختن هیدروژن، از عدد اکسایش برای تشخیص گونه‌های اکسیده و کاهش یافته استفاده می‌شود.

(۲) برای تهیه فلزهایی با قدرت کاهندگی بسیار زیاد، باید از برقکافت نمک مذاب آنها استفاده کرد.

(۳) در برقکافت سدیم کلرید مذاب، اضافه کردن کلسیم کلرید، دمای ذوب آن را، به تقریب، 215°C کاهش می‌دهد.

(۴) در سلول سوختی، آند و کاتد کاتالیزگرهایی هستند که سرعت نیم‌واکنش‌های اکسایش هیدروژن و کاهش اکسیژن را افزایش می‌دهند.

۱۰۰- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد نیم‌سلول‌های زیر، کدام واکنش در جهت طبیعی انجام می‌شود؟



۱۰۱- تفاوت آنتالپی فروپاشی (با یکای کیلوژول بر مول) برای دو ترکیب یونی داده‌شده، در کدام مورد بیشتر است؟



۱۰۲- با توجه به مدل فضا پرکن مولکول‌های «آ» و «ب»، کدام موارد زیر درست است؟

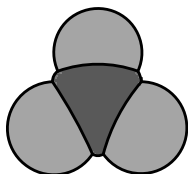
الف: بار جزئی اتم مرکزی در مولکول‌های «آ» و «ب»، می‌تواند مشابه باشد.

ب: مولکول‌های «آ» و «ب»، به ترتیب می‌توانند فسفر تری‌فلوئورید و آهن(III) کلرید باشند.

پ: اگر «ب»، گوگرد تری‌اکسید باشد، با کم کردن یک اتم اکسیژن از مولکول، گشتاور دوقطبی تغییر می‌کند.

ت: اگر «آ»، نیتروژن تری‌فلوئورید باشد، علامت بار جزئی اتم‌های جانبی، مشابه علامت بار جزئی اتم مرکزی در

مولکول نیتروژن دی‌اکسید است.



«ب»



«آ»

(۱) «ب» و «پ»

(۲) «ب» و «ت»

(۳) «الف» و «ت»

(۴) «الف» و «پ»

محل انجام محاسبات

۱۰۳- با توجه به جدول داده شده، کمترین کاهش درصد جرمی به واسطه استفاده از کاتالیزگر، مربوط به کدام آلاینده تولیدشده توسط وسایل نقلیه است و با طی ۱۰ کیلومتر مسافت با استفاده از کاتالیزگر، کدام آلاینده با یکای مول،

به میزان کمتری وارد هوا کرده می شود؟ ($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$)

NO	C_8H_{18}	CO	فرمول شیمیایی آلاینده	
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	بدون کاتالیزگر	مقدار گرم آلاینده به ازای
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	با کاتالیزگر	طی یک کیلومتر مسافت

C_8H_{18} ، C_8H_{18} (۱)

NO ، C_8H_{18} (۲)

C_8H_{18} ، CO (۳)

NO ، CO (۴)

۱۰۴- کدام مورد، نا درست است؟

(۱) فرایند تبدیل ترکیبات پیچیده به مواد ساده، سنتز نام دارد.

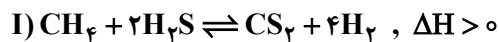
(۲) فناوری، همواره با ساخت یا استفاده از یک وسیله همراه است.

(۳) نمک، سنگ معدن و هوا، از جمله مواد خام به شمار می آیند.

(۴) انرژی و فناوری شیمیایی از جمله عوامل لازم برای تهیه مواد اولیه مهم و پر کاربرد در صنایع از مواد خام است.

۱۰۵- واکنش های تعادلی گازی زیر در دو ظرف جداگانه در بسته و در دمای ثابت انجام شده اند. کدام مورد درباره آنها

درست است؟



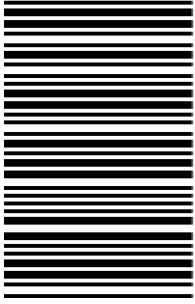
(۱) افزایش فشار در واکنش (I)، برخلاف افزایش فشار در واکنش (II)، شمار مول های واکنش دهنده ها را کاهش می دهد.

(۲) افزایش حجم ظرف در واکنش (II)، همانند تزریق CH_4 در واکنش (I)، شمار مول های فرآورده (ها) را افزایش می دهد.

(۳) افزایش دما در واکنش (II)، برخلاف کاهش فشار در واکنش (I)، مقدار K واکنش را افزایش می دهد.

(۴) تغییر یکسان حجم ظرف در واکنش های (I) و (II)، تأثیر متفاوتی بر جهت جابه جایی تعادل ها دارد.

محل انجام محاسبات



601A

کد کنترل

601

A



ریاست جمهوری
سازمان ملی سنجش و ارزشیابی نظام آموزش کشور

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.

مقام معظم رهبری (مدظله العالی)

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۴/۲۲

دفترچه شماره ۲

آزمون اختصاصی (سراسری) ورودی دانشگاهها و مؤسسات آموزش عالی

خارج از کشور

گروه آزمایشی علوم تجربی

مدت پاسخگویی: ۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۶۵

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰

نوبت دوم - تیرماه ۱۴۰۳

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون، نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

۷۶- در آرایش الکترونی فشرده اتم کدام دو عنصر، نماد شیمیایی گاز نجیب، مشابه است؟



۷۷- کدام مورد درست است؟

(۱) تبدیل اتم‌ها به مولکول‌ها می‌تواند با دادوستد الکترون همراه باشد.

(۲) در تشکیل مواد مولکولی، الکترون‌های اشتراکی در فضای اطراف هسته هر دو اتم، جای دارد.

(۳) با استفاده از آرایش الکترون - نقطه‌ای اتم هر عنصر، می‌توان به شماره گروه آن در جدول تناوبی پی برد.

(۴) اگر آرایش الکترون - نقطه‌ای لایه ظرفیت اتمی، هشت‌تایی باشد، آن اتم واکنش‌پذیری زیادی دارد.

۷۸- با توجه به آرایش الکترونی اتم عنصرهای داده‌شده، کدام مورد درست است؟ $X: [Kr] 4d^5 5s^1$, $Y: [Xe] 6s^2$

(۱) عدد اتمی عنصر X ، بزرگ‌تر از عدد اتمی عنصر Y است و آرایش الکترونی اتم X ، از قاعده آفبا پیروی نمی‌کند.

(۲) X و Y هر دو فلزند و شمار الکترون‌های ظرفیت اتم Y ، دو برابر شمار الکترون‌های ظرفیت اتم X است.

(۳) X و Y می‌توانند در واکنش با یکدیگر ترکیب یونی تشکیل دهند اما زیروند کاتیون در فرمول شیمیایی آن، متغیر است.

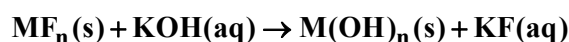
(۴) شمار الکترون‌ها در زیرلایه $4d$ در اتم Y ، دو برابر شمار این الکترون‌ها در اتم X است و اتم‌ها، الکترون با $l = 3$ ندارند.

۷۹- نام کدام ترکیب با توجه به فرمول شیمیایی آن، درست نوشته شده است؟



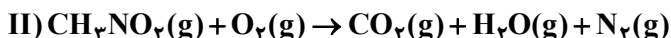
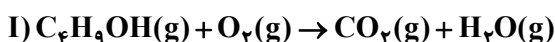
۸۰- مطابق معادله زیر، $3/6$ گرم نمک MF_n در واکنش کامل با مقدار کافی محلول پتاسیم هیدروکسید، $3/44$ گرم رسوب

$M(OH)_n$ تشکیل می‌دهد. نسبت n به مقدار عددی جرم مولی M کدام است؟ ($H = 1, O = 16, F = 19 : g.mol^{-1}$)



۸۱- درباره دو واکنش داده‌شده، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه شود، هر دو واکنش، سرعت انجام

بالایی دارند و گرما تولید می‌کنند.)



(۱) فقط واکنش I از نوع سوختن است و مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در دو واکنش، با هم برابر است.

(۲) هر دو واکنش، از نوع سوختن است و به‌ازای تشکیل $1/25$ مول بخار آب در واکنش II، $6/25$ مول گاز اکسیژن

مصرف می‌شود.

(۳) هر دو واکنش از نوع سوختن است و به‌ازای مصرف مول‌های برابر از واکنش‌دهنده کربن‌دار در آنها، مقدار برابر از

کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود.

(۴) فقط واکنش I از نوع سوختن است و تفاوت ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌های کربن‌دار در دو واکنش، نصف

ضریب استوکیومتری یکی از فراورده‌ها در واکنش II است.

محل انجام محاسبات

۸۲- نمونه‌ای از هوا با دمای محیط، تا رسیدن به دمای 90°C - (مرحله اول) و پس از آن رسیدن به دمای 200°C - (مرحله دوم) سرد می‌شود. کدام مورد درست است؟

- ۱) هنگام تقطیر جزء به جزء هوای مرحله دوم در برج، ارتفاع خروجی نیتروژن از اکسیژن کمتر است.
- ۲) هوای ورودی به مرحله دوم، مخلوطی از گازهاست که تنها بخارات از آن جدا شده است.
- ۳) تهیه هلیوم از هوای مرحله دوم، با استفاده از تقطیر جزء به جزء انجام می‌شود.
- ۴) درباره تفاوت خشکی هوای ورودی به هر مرحله، می‌توان اظهار نظر کرد.

۸۳- چند میلی‌لیتر آب مقطر به مجموع 200 گرم محلول 10 درصد جرمی و 400 گرم محلول 15 درصد جرمی سدیم نیترات اضافه شود تا محلول 5 درصد جرمی از این نمک تشکیل شود؟

- ۱) 1000 (۱) ۲) 1500 (۲) ۳) 2000 (۳) ۴) 2500 (۴)

۸۴- کدام مورد درست است؟

- ۱) در هر محلول، جرم حلال بیشتر از جرم حل‌شونده است.
- ۲) از مخلوط کردن چند ماده جامد با یکدیگر، می‌توان یک محلول به دست آورد.
- ۳) حدود نیمی از کاربردهای سدیم کلرید، به تهیه عناصر موجود در آن به صورت مولکولی و با استفاده از روش مناسب اختصاص دارد.
- ۴) اگر نصف جرم یک محلول آبی را کم کرده و برابر جرم برداشته شده به محلول، آب اضافه شود، درصد جرمی محلول، نصف می‌شود.

۸۵- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: مولکول‌های آب، بخش آب‌کره از زمین را تشکیل می‌دهند.
 ب: حدود نیمی از حجم آب‌کره را منابع غیرقابل شرب تشکیل می‌دهد.
 پ: فعالیت‌های آتشفشانی، نمونه‌ای از انتقال مواد شیمیایی درون سنگ‌کره به هواکره است.
 ت: اغلب واکنش‌های شیمیایی تبدیل مواد به یکدیگر در زیست‌کره، به واسطه وجود درشت مولکول‌ها انجام می‌شود.

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

۸۶- اگر $6/75$ گرم گلوکز در $143/25$ گرم آب مقطر حل شود، غلظت مولی آن کدام است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از محلول، برابر یک گرم در نظر گرفته شود، $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- ۱) $0/50$ (۱) ۲) $0/30$ (۲) ۳) $0/25$ (۳) ۴) $0/15$ (۴)

۸۷- عنصر X در جدول تناوبی، نخستین عنصر فلزی یکی از گروه‌های دسته p جدول است که در آن همه عناصر جامدند و بیش از یک شبه‌فلز در آن وجود دارد. چند مورد از موارد زیر درباره عنصر X، درست است؟

- عدد اتمی آن، نمی‌تواند کوچک‌تر از ۵۰ باشد.
- بار یون پایدار آن، می‌تواند با بار یون پایدار عنصر M برابر باشد.
- شمار عناصر شبه‌فلزی در گروه شامل آن، ۲ برابر شمار عناصر نافلزی است.
- با $31A$ ، هم‌دوره یا هم‌گروه نیست اما می‌تواند مشابه آن، الکترون از دست بدهد.

- ۱) ۴ (۱) ۲) ۳ (۲) ۳) ۲ (۳) ۴) ۱ (۴)

محل انجام محاسبات

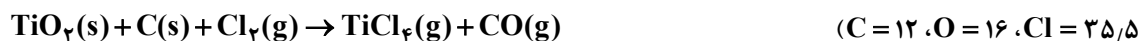
۸۸- ۰/۱ مول از هیدروکربنی شاخه‌دار با جرم مولی برابر ۵۳۶ گرم، با ۱/۳ مول برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد.

فرمول این مولکول کدام است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)، ساختار مولکول، فاقد پیوند سه‌گانه و حلقه است.)

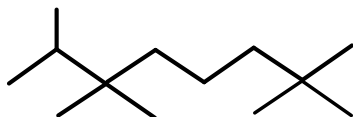
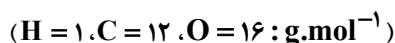


۸۹- مطابق معادله زیر، ۴/۸ گرم کربن با مقدار کافی گاز کلر و TiO_2 واکنش می‌دهد. اگر بازده درصدی واکنش، برابر

۶۰ باشد، در مجموع چند گرم فراورده تشکیل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود، $Ti = 48 : g.mol^{-1}$ ،



۹۰- نام ساختار داده‌شده کدام است و جرم مولی آن، به تقریب، چند برابر جرم مولی اتیل‌متیل‌اتر است؟



(۱) ۲، ۳، ۳، ۷، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۳

(۲) ۲، ۲، ۶، ۶، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۳

(۳) ۲، ۲، ۶، ۶، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۴

(۴) ۲، ۳، ۳، ۷، ۷- پنتا متیل اوکتان ؛ ۴

۹۱- برای کدام پیوند در مولکول داده‌شده، از مفهوم میانگین آنتالپی پیوند استفاده نمی‌شود؟

(۱) N-H در هیدرازین

(۲) C=O در کربن دی‌اکسید

(۳) O-F در اکسیژن دی‌فلوئورید

(۴) C≡O در کربن مونوکسید

۹۲- کدام مورد، نادرست است؟

(۱) گرمایشی، گرمای مبادله‌شده در واکنش‌های شیمیایی مواد را مورد بحث قرار می‌دهد.

(۲) هرچه پیوند میان دو اتم محکم‌تر باشد، انرژی تشکیل و آنتالپی شکستن آن پیوند، بیشتر است.

(۳) محتوای انرژی ۵۰ گرم آب با دمای ۲۵°C در فشار محیط، همواره ثابت است و مستقل از روش تهیه آن (چه از بخار آب و چه از یخ) است.

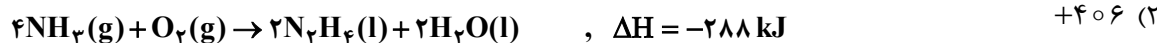
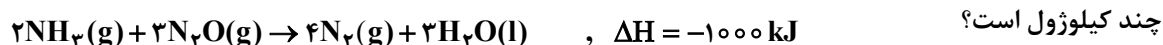
(۴) در یک واکنش گازی با شمار مول‌های متفاوت در دو طرف واکنش، که در یک ظرف دربسته انجام می‌شود، گرمای واکنش، معادل آنتالپی واکنش است.

۹۳- اگر در واکنش سوختن کامل گاز پروپان در یک ظرف ۵ لیتری، سرعت متوسط مصرف گاز اکسیژن، برابر ۰/۰۱۵ مول بر

لیتر بر ثانیه باشد، در مدت ۰/۵ دقیقه، چند گرم گاز کربن دی‌اکسید تشکیل می‌شود؟ ($C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)



۹۴- با توجه به واکنش‌های گرمایشیایی داده‌شده، ΔH واکنش: $N_2H_4(l) + O_2(g) \rightarrow N_2(g) + 2H_2O(l)$ ، برابر



(۴) +604

محل انجام محاسبات

۹۵- اگر ارزش سوختی متان، $2/5$ برابر ارزش سوختی متانول باشد، گرمای آزاد شده از سوختن کامل ۸ گرم متان با

گرمای آزاد شده از سوختن کامل چند گرم متانول برابر است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴) ۳۰

۹۶- کدام مورد، نادرست است؟

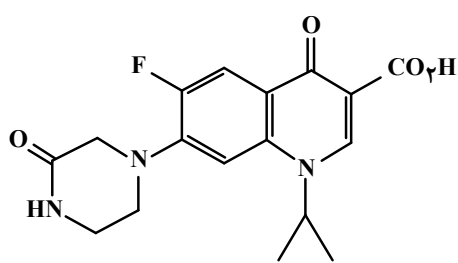
(۱) تفاوت شمار اتم‌ها در ساختار اسید دارای ۷ اتم کربن و الکل دارای ۲ اتم کربن سازنده استر موجود در انگور، برابر ۱۵ است.

(۲) تفاوت شمار پیوندهای یگانه در مولکول استیرین با شمار این پیوندها در مولکول سیانو اتن، برابر ۸ است.

(۳) کیسه خون و پتو به ترتیب از پلی وینیل کلرید و پلی سیانو اتن تهیه می‌شوند.

(۴) مولکول الکل یک عاملی راست زنجیر و دارای ۸ اتم کربن، در آب، کم محلول است.

۹۷- با توجه به ساختار داده شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$)



• شمار جفت‌الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها، با شمار پیوندهای C-H برابر است.

• جرم کربن در آن، ۱۲ برابر جرم هیدروژن است و می‌تواند در واکنش تشکیل پلی آمید و پلی استر شرکت کند.

• شمار اتم‌های کربنی که به اتمی اکسندتر از خود متصلند، برابر با شمار پیوندهای C-H در مولکول نفتالن است.

• شمار اتم‌های کربن که دست‌کم به یک اتم هیدروژن متصلند، ۴ برابر شمار پیوندهای C-N در مولکول یک آمین راست زنجیر دو عاملی است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۹۸- کدام مورد درست است؟

(۱) ویتامین‌های A، C و D، دارای گروه عاملی هیدروکسیل هستند.

(۲) در ساختار همه اعضای خانواده کربوکسیلیک اسید، فقط دو اتم اکسیژن وجود دارد.

(۳) در ساختار همه اعضای خانواده کربوکسیلیک اسید، فقط یک زنجیره هیدروکربنی وجود دارد.

(۴) شیب تغییرات انحلال پذیری آلکان‌های راست زنجیر در آب، با افزایش شمار اتم کربن در مولکول آنها، کاهش می‌یابد.

۹۹- با توجه به مطالب کتاب درسی، اگر تفاوت شمار اتم‌های هیدروژن و کربن در یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر

هیدروکربنی سیر شده، برابر ۱۱ باشد، جرم مولی آن، برابر چند گرم است؟

($H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1}$)

(۱) ۳۴۶ (۲) ۳۴۸ (۳) ۳۵۰ (۴) ۳۵۲

محل انجام محاسبات

۱۰۰- کدام مورد درست است؟

- (۱) اگر انحلال یک ترکیب در آب، به صورت یونی باشد، محلول آن، به یقین دارای رسانایی الکتریکی بالا است.
 (۲) در محلول اسیدهای ضعیف، نسبت شمار مولکول‌های یونیده‌نشده به یون‌های حاصل از یونش آن، پیوسته در حال تغییر است.
 (۳) مدل آرنیوس می‌تواند غلظت یون هیدرونیوم را در محلول‌های آبی جداگانه‌ای از NH_3 و HCl (با غلظت و دمای یکسان) مقایسه کند.
 (۴) مدل آرنیوس پیش‌بینی می‌کند که شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک اسید، بیشتر از شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول یک باز است.

۱۰۱- کدام مورد درست است؟

- (۱) دستگاه گوارش انسان، یک سامانهٔ اسیدی به‌شمار می‌آید.
 (۲) ثابت یونش، تنها برای اسیدهای ضعیف، یک عدد معین است.
 (۳) باران اسیدی و باران معمولی، با توجه به نوع اسیدهای حل‌شده و غلظت آنها مشخص می‌شوند.
 (۴) ثابت یونش بوتانویک اسید، کوچک‌تر از ثابت یونش استیک اسید و فورمیک اسید است.
 ۱۰۲- اگر درجهٔ یونش اسید HA ، برابر $0/1$ باشد، چند گرم از این اسید باید در 800 میلی‌لیتر محلول آن حل شده باشد تا pH محلول، برابر $1/7$ شود؟ ($\text{HA} = 47 \text{ g.mol}^{-1}$)

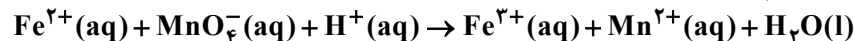
- (۱) $5/27$ (۲) $5/72$ (۳) $7/25$ (۴) $7/52$

۱۰۳- دربارهٔ سلول گالوانی استاندارد «روی - هیدروژن»، کدام موارد زیر درست است؟

$$(E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0/76 \text{ V}, H = 1, \text{Zn} = 65 : \text{g.mol}^{-1})$$

- الف: با گذشت زمان، مجموع غلظت مولی یون‌ها در سلول کاهش می‌یابد.
 ب: اگر $0/01$ مول از جرم آند کاسته شود، $0/02$ گرم به جرم کاتد اضافه می‌شود.
 پ: با کاهش $0/65$ گرم از جرم آند، pH محلول پیرامون کاتد، یک واحد کاهش می‌یابد.
 ت: اگر با گذشت زمان، غلظت یون روی، $0/1$ مولار افزایش یابد، pH محلول پیرامون کاتد، کوچک‌تر از یک واحد تغییر می‌کند.
 (۱) «الف» و «ت» (۲) «الف» و «ب» (۳) «ب» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۱۰۴- در واکنش داده‌شده و پس از موازنهٔ کامل معادلهٔ آن، نسبت مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها به مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده‌ها، کدام است؟



- (۱) $1/0$ (۲) $1/4$ (۳) $1/6$ (۴) $0/8$

۱۰۵- اگر از انرژی الکتریکی حاصل از سلول سوختی هیدروژن، برای آبکاری 500 قاشق فولادی با نقره استفاده شود و برای آبکاری هر قاشق، $1/204 \times 10^{22}$ الکترون مبادله شود، چند گرم گاز هیدروژن در سلول سوختی با بازدهی 80 درصد مصرف می‌شود؟ ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) 50 (۲) 25 (۳) $12/5$ (۴) $6/25$

محل انجام محاسبات

KT
kh
403

۱۰۶- کدام مورد، جمله زیر را از نظر علمی، به درستی کامل می‌کند؟

«مولکول ، مولکول کربونیل سولفید»

(۱) اتین - برخلاف - ۴ پیوند اشتراکی دارد

(۲) کربن مونوکسید - برخلاف - در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند

(۳) گوگرد دی‌کلرید - همانند - دارای اتم مرکزی با بار جزئی مثبت است

(۴) سیلیس - همانند - فاقد جفت الکترون ناپیوندی روی اتم مرکزی است

۱۰۷- با توجه به معادله داده‌شده، از واکنش چند مول وانادیم (V) کلرید با $\frac{3}{9}$ گرم فلز روی، محلول بنفش رنگ از نمک

وانادیم تشکیل می‌شود؟ (معادله واکنش موازنه شود، $Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$)



(۴) ۰/۰۴

(۳) ۰/۰۳

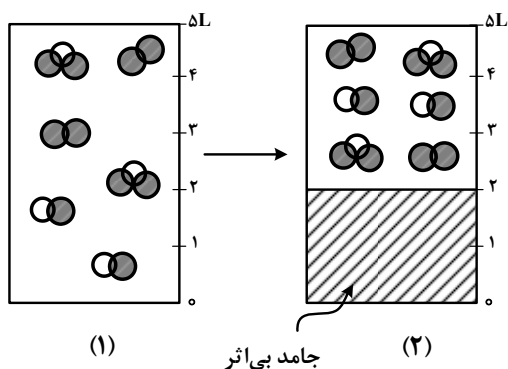
(۲) ۰/۰۲

(۱) ۰/۰۱

۱۰۸- شکل (۱)، تعادل گازی: $2NO + O_2 \rightleftharpoons 2NO_2$ ، $\Delta H < 0$ ، را در دمای معین و یک ظرف دربسته ۵ لیتری و

شکل (۲)، همان ظرف را پس از اضافه کردن جامد بی‌اثر به ظرف، در همان شرایط و قبل از رسیدن به تعادل جدید

نشان می‌دهد. کدام موارد زیر درباره این تغییر درست است؟



الف: پس از رسیدن به تعادل جدید، مقدار K افزایش می‌یابد.

ب: تغییر مول گاز NO با تغییر مول گاز NO_2 برابر است.

پ: تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود و غلظت گاز NO_2

افزایش می‌یابد.

ت: شمار کل مول‌های گازی درون ظرف، افزایش، اما شمار

مول‌های O_2 ، کاهش می‌یابد.

(۱)

جامد بی‌اثر

(۲)

(۴) «الف» و «ت»

(۳) «ب» و «ت»

(۲) «الف» و «پ»

(۱) «ب» و «پ»

محل انجام محاسبات

۱۰۹- کدام موارد زیر درست است؟

الف: ویژگی‌های ظاهری، می‌تواند الکل چوب را از الکل ضدعفونی متمایز کند.

ب: از ترفتالیک اسید می‌توان به‌عنوان مونومر سازنده پلی‌استر و پلی‌آمید استفاده کرد.

پ: در واکنش تشکیل ترفتالیک اسید از پارازیلن، یون پرمنگنات به‌عنوان کاتالیزگر به‌کار می‌رود.

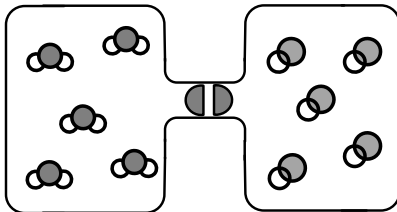
ت: از زیست‌گاز می‌توان به‌عنوان ماده اولیه فرایند بازیافت شیمیایی پلیمرهای سنتزی استفاده کرد.

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

۱۱۰- اگر گاز CO و بخار آب موجود در دو ظرف یک لیتری، با باز شدن شیر میان آنها، با یکدیگر مخلوط شوند و واکنش

تعادلی: $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)}$, $K = 16$ ، انجام گیرد، پس از برقراری تعادل، غلظت مولی گاز

CO₂ کدام است و در مجموع چند مول فراورده در ظرف وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، معادل ۰/۱ مول ماده است.)



(۱) ۰/۲ ، ۰/۸

(۲) ۰/۴ ، ۰/۸

(۳) ۰/۲ ، ۰/۴

(۴) ۰/۴ ، ۰/۴

محل انجام محاسبات