

122A

کد کنترل

122

A



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

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.

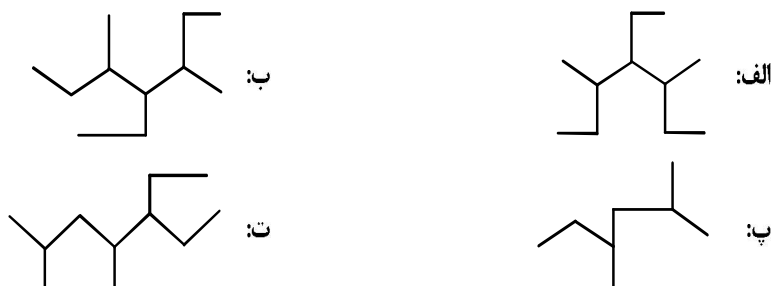
این آزمون، نمره منفی دارد.

حق چاپ، تکثیر و انتشار 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- بیرونی ترین زیر لایه 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 الکترون های اتم A، نصف مجموع شمار الکترون های اتم عنصرهای قبلی و بعدی A در گروه آن در جدول تناوبی است.
  - (۳) اگر شمار الکترون های ظرفیت اتم عنصر X، با شمار الکترون های ظرفیت اتم عنصر A، برابر باشد، A و X در جدول تناوبی هم گروه اند.
  - (۴) اتم A، دارای ۳ الکترون ظرفیت است که هنگام شرکت در تشکیل ترکیب های یونی و مولکولی، آنها را از دست می دهد یا به اشتراک می گذارد.
- ۷۷- مجموع اعداد کوانتومی اصلی و فرعی الکترون های 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  $473\text{ K}$  با هیدروژن واکنش می دهد.
  - (۴) یکی از عنصرهای دوره چهارم جدول تناوبی، که آرایش الکترونی آن از قاعده آفبا پیروی نمی کند.
- ۷۸- کدام موارد زیر، درباره ویژگی های جدول تناوبی عنصرها درست است؟
- الف: در بیرونی ترین زیر لایه 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 می توانند حالت فیزیکی متفاوت داشته باشند.
- ت: در دوره سوم، تنها یک عنصر وجود دارد که فقط با اشتراک گذاشتن الکترون، به آرایش گاز نجیب می رسد.
- (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  $200^\circ\text{C}$  و فشار یک اتمسفر
  - (۲)  $1/4$  گرم گاز کربن دی اکسید 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  $400\text{ K}$

۸۰- فرمول ساختاری کدام دو ترکیب، یکسان و تفاوت جرم مولی کدام دو مولکول، برابر با جرم مولی اولین عضو خانواده

آلکن است؟ ( $H = 1, C = 12; g.mol^{-1}$ )



(۱) «الف و ب» - «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  $4/9$  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)  $11/2$

(۳)  $5/6$

(۲)  $2/8$

(۱)  $1/4$

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  $8/64$  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)  $2100$

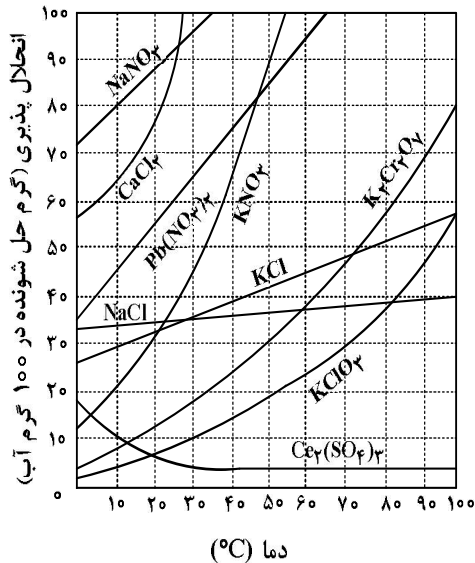
(۳)  $4200$

(۲)  $16800$

(۱)  $8400$

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 به‌طور کامل سیر شود، چند گرم اتن در

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

(۴)  $11/2$

(۳)  $5/6$

(۲)  $1/4$

(۱)  $2/8$

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.

(۴) «الف» و «ب»

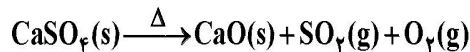
(۳) «الف» و «ت»

(۲) «ب» و «پ»

(۱) «پ» و «ت»

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؟

(۱) ۱۴۵  
(۲) ۱۶۰  
(۳) ۲۲۰  
(۴) ۲۵۵

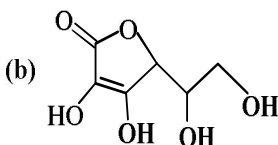
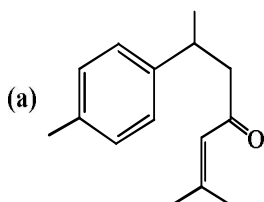
۹۱- در یک واکنش شیمیایی، سرعت متوسط تغییر مول‌های ماده A، ۳ برابر سرعت متوسط تغییر مول‌های ماده D، است. کدام مورد همواره درست است؟

(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 داده‌شده، 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:  $2Al(s) + 2NaOH(s) + 6H_2O(l) \rightarrow 2Na[Al(OH)_4](aq) + 3H_2(g)$ ، گرماگیر است و خاصیت پاک‌کنندگی دارد.
- (۲) هرچه خاصیت آب‌گریزی پارچه بیشتر باشد، پاک کردن لکه چربی از آن به‌وسیله صابون، آسان‌تر 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 هم‌کربن آن، بیشتر است.

۹۶- کدام مورد، نادرست است؟

- (۱) رنگ‌دانه‌های معدنی  $TiO_2$  و  $Fe_2O_3$ ، به‌عنوان نوعی کلویید، برای رنگ پوششی سطوح استفاده می‌شوند.
- (۲) یکی از دلایل استفاده از تیتانیم در ساخت پروانه کشتی، واکنش‌پذیری ناچیز آن با ذره‌های موجود در آب دریاست.
- (۳) در جامد یونی، آرایش یون‌ها از یک الگوی تکراری پیروی می‌کند و هرچه نیروی جاذبه میان یون‌ها قوی‌تر باشد، استحکام شبکه یونی بیشتر است.
- (۴) فلزهای دسته d، همانند فلزهای دسته s و p، رسانایی گرمایی و الکتریکی دارند، اما در ویژگی‌هایی 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،

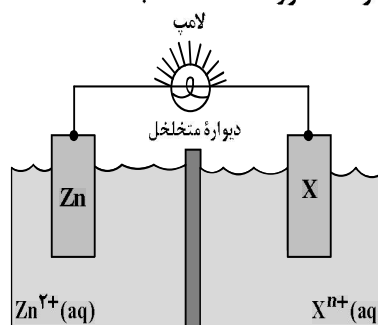
عبارت زیر را از نظر علمی به درستی کامل می کند؟ ( $Zn = 65 \text{ g.mol}^{-1}$ )

«اگر X الکتروود ..... باشد، .....»

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

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

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



(۱)  $Ag$ ؛ به ازای مبادله  $2/0$  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)  $V$ ؛  $E^{\circ}$  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؟

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

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



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

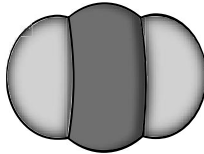
۱۰۲- با توجه به مدل فضا پرکن مولکول‌های «آ» و «ب»، کدام موارد زیر درست است؟

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

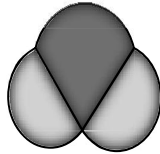
ب: مولکول «آ»، را می‌توان به هریک از گونه‌های  $H_2O$ ،  $H_2S$  و  $Li_2O$  نسبت داد.

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 با به‌کارگیری کاتالیزگر دارد؟

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

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

(۱)  $C_8H_{18}$ ، ۸۹/۸

(۲)  $CO$ ، ۸۹/۸

(۳)  $CO$ ، ۹۶/۱

(۴)  $C_8H_{18}$ ، ۹۶/۱

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.

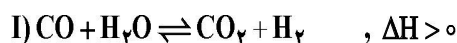
(۲) حلال چسب، از واکنش پرکاربردترین اسید آلی با نوعی الکل ضدعفونی‌کننده و در محیط اسیدی، تشکیل می‌شود.

(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



کانال تلگرام  
شیمی کنکور  
استاد آقاجانی



@Aghajanium

- موسس خانه شیمی ایران
- مدرس شیمی مدرسه آنلاین تام لند



[www.khaneshimi.ir](http://www.khaneshimi.ir)