

خارج از کشور

A

نام  
نام خانوادگی  
محل امضاء

دفترچه شماره ۲



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

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.  
امام خمینی (ره)

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۲

آزمون اختصاصی  
گروه آزمایشی علوم ریاضی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخگویی

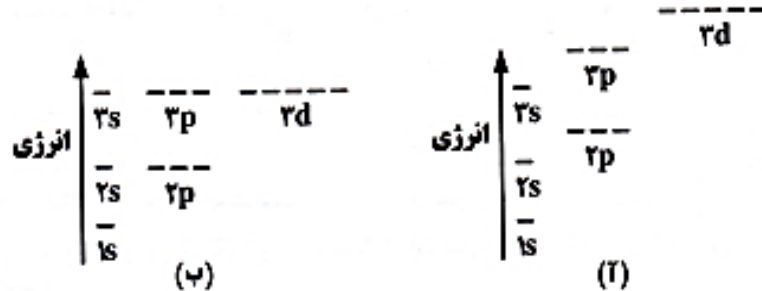
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخگویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

حل چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۲۰۱- موزلی با بررسی گسترده‌ی خواص پرتوهای X فلزها، دریافت که فرکانس پرتوهای X آن‌ها با یک دیگر ..... اند و بین ..... این پرتوها با ..... فلزها، رابطه ..... وجود دارد.

- (۱) متفاوت - طول موج - جرم اتمی - وارونه  
 (۲) مشابه - فرکانس - عدد اتمی - مستقیم  
 (۳) متفاوت - فرکانس - عدد اتمی - وارونه  
 (۴) مشابه - طول موج - جرم اتمی - مستقیم

۲۰۲- ترتیب پایداری زیرلایه‌ها در اتم هیدروژن به صورت ..... است و در اتمی با ۱۵ الکترون، میانگین انرژی زیرلایه‌ها با عدد کوانتومی ..... معین می‌شود.



- (۱) آ، اصلی (n)  
 (۲) آ، اصلی (n) و عدد کوانتومی اوربیتالی (l)  
 (۳) ب، اصلی (n)  
 (۴) ب، اصلی (n) و عدد کوانتومی اوربیتالی (l)

۲۰۳- آرایش الکترونی  $[Ar] 3d^8 4s^2$  به ..... مربوط است که یک ..... است و در گروه ..... در جدول تناوبی جای دارد.

- (۱) Ni - عنصر واسطه - ۱۰  
 (۲)  $Cu^{2+}$ ، کاتیون عنصر واسطه، IIB  
 (۳) Ni - عنصر واسطه - VIII A  
 (۴)  $Cu^{2+}$ ، کاتیون عنصر واسطه، ۹

۲۰۴- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون پایدار  $A^{3-}$  برابر ۶ باشد، عنصر A، ..... از گروه ..... و دوره‌ی ..... در جدول تناوبی است و می‌تواند با کلر ترکیبی با فرمول ..... تشکیل دهد.

- (۱) شبه فلزی - ۱۵ - پنجم -  $ACl_7$   
 (۲) نافلزی - VA - چهارم -  $ACl_5$   
 (۳) شبه فلزی - VA - چهارم -  $ACl_5$   
 (۴) نافلزی - ۱۵ - پنجم -  $ACl_7$

۲۰۵- کدام عبارت درست است؟

- (۱) برای تهیه‌ی آب ید، باید محلول یناسیم یدات را با محلول یناسیم یدید در مجاورت HCl مخلوط کرد.  
 (۲) نقطه‌ی ذوب فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی از بالا به پایین به صورت یکنواخت کاهش می‌یابد.  
 (۳) عنصری که شمار الکترون‌ها در لایه‌های اتم آن به صورت ۲، ۸، ۱۸، ۴ است، یک عنصر فلزی است.  
 (۴) مندلیف با مرتب کردن عناصرها بر حسب عدد اتمی، توانست بی‌نظمی‌های موجود در جدول را توجیه کند.

۲۰۶- با توجه به داده‌های جدول زیر، کدام مطلب درست است؟

عنصر	O	Cl	Br	C	Ni	Sr
الکترون‌نگاتیوی	۳٫۵	۳	۲٫۸	۲٫۵	۱٫۹	۱

(۱) خصلت یونی پیوند Ni با Cl در مقایسه با پیوند Sr با Cl بیش‌تر است.

(۲) Sr و Br در واکنش با یک دیگر، جامد یونی تشکیل می‌دهند.

(۳) پیوند C - Br، کووالانسی قطبی است.

(۴) پیوند O - Cl، کووالانسی ناقطبی است.

۲۰۷- کدام عبارت درست است؟

- (۱) فسفر در ترکیب‌های خود، همواره چهار قلمرو الکترونی دارد.  
 (۲) شمار قلمروهای الکترونی اتم‌ها در مولکول کربن دی‌سولفید، نابرابر است.  
 (۳) شمار قلمروهای الکترونی اتم‌های کربن در مولکول اتانول و دی‌متیل اتر، متفاوت است.  
 (۴) شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در مولکول فرمالدهید با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی آن برابر است.

۲۰۸- کدام مطلب درست است؟

- (۱) فرمول تجربی استیک اسید با فرمول تجربی گلوکوز متفاوت است.  
 (۲) بین فرمول مولکولی و شکل هندسی ترکیب‌ها، رابطه روشنی وجود دارد.  
 (۳) در مولکول گوگرد تترا فلئورید، همه اتم‌ها از قاعده هشتایی پیروی می‌کنند.  
 (۴) مولکول اوزون، ساختاری مشابه مولکول  $SO_2$  دارد و طول دو پیوند آن یکسان است.  
 ۲۰۹- در کدام ترکیب، نیروی جاذبه بین مولکولی از نوع پیوند هیدروژنی نیست؟

- (۱) فنول (۲) متیل استات (۳) اتانول (۴) بنزویک اسید

۲۱۰- در کدام گزینه، نام ترکیب با فرمول آن مطابقت ندارد؟

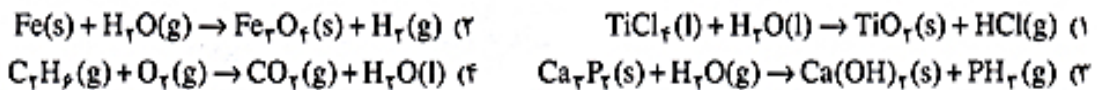
- (۱)  $C_3H_5(OH)_3$ : گلیسرین (۲)  $C_6H_5-CH_3$ : تولوئن



۲۱۱- بنزن ..... بی‌رنگ است که در ..... یافت می‌شود و هر مول از آن با سه مول هیدروژن به ترکیبی با فرمول تجربی ..... مبدل می‌شود.

- (۱) جامدی - نفت خام -  $CH_2$  (۲) مایعی - قطران زغال سنگ -  $CH_2$   
 (۳) جامدی - نفت خام -  $CH_3$  (۴) مایعی - قطران زغال سنگ -  $CH_3$

۲۱۲- کدام واکنش، از نوع جانشینی دوگانه است و در صورت انجام در یک ظرف در بسته، با کاهش فشار همراه است؟



۲۱۳- درصد جرمی کدام عنصر در گلیسین درست گزارش شده است؟ ( $H=1, C=12, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) کربن - ۳۲ (۲) اکسیژن - ۲۱/۴ (۳) نیتروژن - ۲۵ (۴) هیدروژن - ۴/۶

۲۱۴- اگر ۲۸ گرم از یک نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید،  $6 \times 10^{-6}$  مول آهن (II) کلرید را به صورت هیدروکسید رسوب دهد، غلظت

این نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید چند ppm است؟ ( $H=1, O=16, K=39 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴) ۳۴

۲۱۵- اگر ۱۴ گرم گرد آهن با خلوص ۸۰ درصد و ۸ گرم گرد گوگرد خالص در گرما با هم واکنش دهند، واکنش‌دهنده اضافی کدام است و

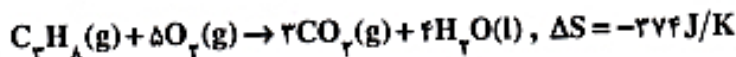
اگر ۱۶/۹ گرم آهن (II) سولفید به دست آمده باشد، بازده درصدی واکنش، کدام است؟

( $S=32, Fe=56 : g.mol^{-1}$ )

- (۱) آهن - ۹۰ (۲) آهن - ۹۶ (۳) گوگرد - ۹۰ (۴) گوگرد - ۹۶



۲۱۶- با توجه به واکنش سوختن یک مول پروپان، در دمای  $27^{\circ}\text{C}$ ، مطابق واکنش زیر کدام مطلب درست است؟ (انرژی تشکیل گاز پروپان، کربن دی‌اکسید و  $\text{H}_2\text{O}(l)$  به ترتیب از راست به چپ، برابر  $-106$ ،  $-394$  و  $-286$  کیلوژول بر مول است.)



(۱) واکنش گرماده و علامت  $w$  در آن منفی است.

(۲)  $\Delta G$  این واکنش با  $\Delta H$  آن  $112/2 \text{ kJ}$  تفاوت دارد.

(۳) با انجام این واکنش در هر دمایی، بی‌نظمی سامانه به اندازه  $274 \text{ J}$  افزایش می‌یابد.

(۴) با تغییر حالت فیزیکی مواد شرکت‌کننده در این واکنش،  $\Delta G$  واکنش ثابت می‌ماند.

۲۱۷- با توجه به  $\Delta H^{\circ}$  واکنش اکسایش آمونیاک:  $\text{NH}_3(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{NO}(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$ ، گرمای مبادله شده

برای اکسایش یک مول آمونیاک برابر چند کیلوژول است؟ (انرژی تشکیل گازهای آمونیاک، نیتروژن اکسید و بخار آب را به ترتیب

از راست به چپ برابر  $a$  و  $b$  و  $c$  کیلوژول بر مول در نظر بگیرید.)

$$\frac{2}{3}c + 2b - a \quad (1) \quad c + b - 2a \quad (2) \quad 2c + b - a \quad (3) \quad \frac{2}{3}c + b - a \quad (4)$$

۲۱۸- در واکنش سوختن یک مول از کدام دو ترکیب، مقدار کار ( $w$ ) برابر صفر است؟ (همه واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها در شرایط آزمایش گازی شکل‌اند.)

(آ) متانول	(ب) استیلن	(پ) متان	(ت) اتن
(۱) ا. ب	(۲) ا. ت	(۳) ب. ت	(۴) پ. ت

۲۱۹- در صورتی که واکنش زیر در دمای  $27^{\circ}\text{C}$  انجام شود:



$\Delta H$  تشکیل  $\text{HCl}(g)$  برابر چند  $\text{kJ.mol}^{-1}$  است؟

$$-208 \quad (1) \quad -104 \quad (2) \quad -92 \quad (3) \quad -184 \quad (4)$$

۲۲۰- اگر با حل شدن ۵ گرم پتاسیم نیترات در  $150 \text{ g}$  آب با دمای  $25^{\circ}\text{C}$ ، دمای محلول به  $21^{\circ}\text{C}$  برسد،  $\Delta H$  انحلال این ماده به

تقریب چند  $\text{kcal.mol}^{-1}$  است؟ (از تبادل گرمایی پتاسیم نیترات صرف‌نظر شود.)

$$(\text{آب } c = 1 \text{ cal.g}^{-1}.\text{C}^{-1}, M_{\text{KNO}_3} = 101 \text{ g.mol}^{-1})$$

$$61/0 \quad (1) \quad 12/12 \quad (2) \quad 20/2 \quad (3) \quad 61/0 \quad (4)$$

۲۲۱- با ۸۰ گرم محلول  $36/5$  درصد جرمی هیدروکلریک اسید، چند میلی‌لیتر محلول  $2/2 \text{ mol.L}^{-1}$  آن را می‌توان تهیه کرد؟

$$(H = 1, Cl = 35/5; \text{g.mol}^{-1})$$

$$100 \quad (1) \quad 200 \quad (2) \quad 150 \quad (3) \quad 100 \quad (4)$$

۲۲۲- کدام مطلب درست است؟

(۱) لیتیم کلرید در تولون حل می‌شود.

(۲) مخلوط آب، اتانول و روغن، سه فاز تشکیل می‌دهد.

(۳) به دلیل حل شدن ویتامین C در آب، مصرف بیش از اندازه آن برای بدن ضرر ندارد.

(۴) کلسیم سولفات که به مقدار  $22/2$  گرم در  $100$  گرم آب حل می‌شود، نمکی نامحلول به حساب می‌آید.

۲۲۳- با توجه به داده‌های جدول روبه‌رو، اگر یک تن آب از دمای صفر درجه سلسیوس تا دمای  $40^{\circ}\text{C}$  گرم شود، در شرایط STP به

تقریب چند لیتر گاز اکسیژن از آن آزاد می‌شود؟ ( $O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ )

انحلال‌پذیری $\text{O}_2$ ( $\frac{\text{mg}}{\text{kg}}$ )	دمای آب ( $^{\circ}\text{C}$ )
۱۴/۵	۰/۰
۹/۰۷	۲۰/۰
۶/۵	۴۰/۰

$$4/5 \quad (1)$$

$$5/6 \quad (2)$$

$$10/2 \quad (3)$$

$$11/2 \quad (4)$$

۲۲۴- با توجه به داده‌های جدول زیر، اگر  $[O_2]$  و  $[NO]$  نسبت به آزمایش ۱ به ترتیب ۵ و ۱۰ برابر شود، سرعت اولیه واکنش چند برابر آزمایش شماره یک می‌شود؟

شماره آزمایش	$[O_2]$	$[NO]$	$r(\text{mol.L}^{-1}\text{s}^{-1})$
۱	$1,1 \times 10^{-2}$	$1,2 \times 10^{-2}$	$3,2 \times 10^{-3}$
۲	$2,2 \times 10^{-2}$	$1,2 \times 10^{-2}$	$6,4 \times 10^{-3}$
۳	$1,1 \times 10^{-2}$	$2,4 \times 10^{-2}$	$12,8 \times 10^{-3}$



(۱) ۲۰۰

(۲) ۲۵۰

(۳) ۴۰۰

(۴) ۵۰۰

۲۲۵- کدام مطلب درست است؟

(۱) اساس نظریه برخورد و نظریه حالت گذار، برخورد ذره‌های واکنش‌دهنده با یکدیگر است.

(۲) انرژی فعال‌سازی، تفاوت میان سطح انرژی واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌هاست.

(۳)  $\Delta H$  واکنش، تفاوت میان سطح انرژی پیچیده فعال و سطح انرژی واکنش‌دهنده‌هاست.

(۴) براساس نظریه برخورد، واکنش‌دهنده‌ها پیش از تبدیل به فرآورده‌ها، به پیچیده فعال مبدل می‌شوند.

۲۲۶- مخلوطی از دو مول از هر یک از گازهای شرکت‌کننده در واکنش تعادلی:



مخلوط در مقایسه با  $K$ ، ..... است و با گرم کردن مخلوط تا رسیدن به حالت تعادل، مقدار گاز  $O_2$ ، ..... می‌یابد.

(۱) کوچک‌تر - افزایش (۲) بزرگ‌تر - کاهش (۳) کوچک‌تر - کاهش (۴) بزرگ‌تر - افزایش

۲۲۷- با توجه به واکنش تعادلی،  $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g), K = 4$ ، اگر در یک ظرف دو لیتری در بسته، مقدار ۳۶ گرم بخار آب و ۲ مول گاز  $CO$  با هم واکنش‌دهند، چند مول بخار آب در حالت تعادل در ظرف باقی

می‌ماند؟ ( $H = 1, O = 16; \text{g.mol}^{-1}$ )

(۱)  $\frac{1}{3}$  (۲)  $\frac{1}{4}$  (۳)  $\frac{2}{3}$  (۴)  $\frac{3}{4}$

۲۲۸- مولکول اتیلن گلیکول و مولکول اگزالیک اسید در کدام مورد با هم تفاوت دارند؟

(۱) شمار اتم‌های کربن

(۲) عدد اکسایش اتم‌های کربن

(۳) شمار جفت الکترون‌های پیوندی

(۴) شمار الکترون‌های ناپیوندی روی هر اتم اکسیژن

۲۲۹- کدام عبارت درست نیست؟

(۱) متانویک اسید، قوی‌تر از استیک اسید است و دو اتم هیدروژن اسیدی دارد.

(۲) با وارد کردن الکتروود pH سنج‌های دیجیتال در محلول، ولتاژ کوچکی ایجاد می‌شود که با تقویت آن، pH مشخص می‌شود.

(۳) اگر دو قطعه یکسان از منیزیم، با محلول‌هایی با حجم و غلظت یکسان از استیک اسید و هیدروکلریک اسید واکنش‌دهند، سرعت تولید گاز هیدروژن در آن‌ها متفاوت است.

(۴) شمار اتم‌های کربن در مولکول اسیدهای کربوکسیلیک تنها عامل تعیین‌کننده قدرت این اسیدها نیست و وجود اتم‌های الکترون‌گاتیو در مولکول تأثیر بیشتری دارد.

۲۳۰- محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف  $HA (pK_a = 7)$  با اضافه کردن سدیم هیدروکسید جامد در حال خنثی شدن است. pH این محلول، از آغاز واکنش تا خنثی شدن ۵۰ درصد از مقدار اسید، به تقریب چند واحد تغییر می‌کند؟

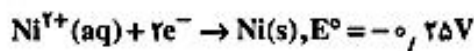
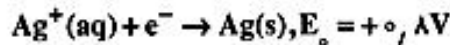
(۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۵

۲۳۱- اگر درصد یونش یک باز ضعیف BOH در محلول ۱ مولار آن، برابر ۱٪ باشد،  $pK_b$  این باز و pH تقریبی این محلول، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

(۱) ۱۰، ۴ (۲) ۱۲، ۲ (۳) ۱۰، ۲ (۴) ۱۲، ۴

۲۳۲- کدام مطلب درست نیست؟

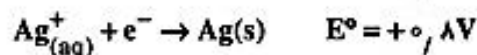
- (۱) در واکنش‌های اکسایش - کاهش، عامل اکسنده، کاهش و عامل کاهنده، اکسایش می‌یابد.
  - (۲) در فرایند خوردگی آهن، نیم واکنش:  $O_2(g) + 2H_2O(l) + 4e^- \rightarrow 4OH^-(aq)$  انجام می‌گیرد.
  - (۳) سلول‌های سوختی، سلول‌های گالوانی نوع دوم‌اند و در آن‌ها واکنش‌های اکسایش - کاهش خودبه‌خودی انجام می‌گیرد.
  - (۴) در واکنش اکسایش - کاهش:  $2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(l) + O_2(g)$ ، اکسیژن هم نقش اکسنده و هم نقش کاهنده را دارد.
- ۲۳۳- با توجه به داده‌های زیر، کدام مطلب درباره سلول گالوانی نیکل - نقره درست است؟



- (۱)  $E^\circ$  این سلول برابر  $+0,55V$  ولت است.
- (۲) ضمن واکنش سلول، مقدار  $Ag(s)$ ، به تدریج افزایش می‌یابد.
- (۳) الکتروود نقره قطب منفی و الکتروود نیکل قطب مثبت آن است.
- (۴) ضمن واکنش سلول، آنیون‌ها از پل نمکی به سوی الکتروود نقره حرکت می‌کنند.

۲۳۴- کدام عبارت درست نیست؟

- (۱) واکنش برقکافت آب، با واکنش پیل سوختی اکسیژن - هیدروژن، رابطه‌ی وارونه دارد.
  - (۲) در خوردگی آهن، الکترون‌ها در مدار درونی که رسانایی الکتریکی دارد، جریان می‌یابند.
  - (۳) در نیم واکنش کاهش اکسیژن به یون پراکسید، دو الکترون مصرف می‌شود.
  - (۴) برای محافظت از لوله‌های انتقال نفت، از میله‌های فلز مس می‌توان استفاده کرد.
- ۲۳۵- کدام مطلب درباره آبکاری یک قاشق آهنی با نقره درست نیست؟



- (۱) بدون برقرار کردن جریان برق، واکنش به صورت  $Fe(s) + Ag^+(aq) \rightarrow Fe^{2+}(aq) + Ag(s)$  در سلول انجام می‌گیرد و به وزن تیغه نقره افزوده می‌شود.
- (۲) اگر پس از آبکاری، روی قاشق خراش ایجاد شود، در هوای مرطوب آهن نقش آند را خواهد داشت.
- (۳) پتانسیل استاندارد این سلول الکترولیتی منفی و نیم واکنش غیرخودبه‌خودی به صورت  $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$  در قطب منفی انجام می‌شود.
- (۴) در آند این سلول، قطعه‌ای از فلز نقره قرار داده می‌شود و با انجام واکنش در سلول، از وزن آن کاسته می‌شود.