



به نام خدا

## گروه آموزشی دوره

بسپرش به ما ...

### دفترچه سوالات نخستین

### آزمون آزمایشی شیمی

بیست و پنجم تیرماه هزار و سیصد و نود و پنج

۱۰ صبح

تعداد سوالات	زمان
۴۲	۹۰ دقیقه

#### ! تذکرات

ضمن آرزوی موفقیت برای شما، خواهشمند است به موارد زیر دقت فرمائید:

- (۱) تمامی سوالات ۴ گزینه ای هستند.
- (۲) استفاده از ماشین حساب مجاز می باشد.
- (۳) استفاده از جدول تناوبی مجاز نمی باشد و تنها از جرم های اتمی داده شده در ابتدای سوالات استفاده کنید.
- (۴) دقت کنید که پس از پایان زمان آزمون به هیچ وجه امکان فرستادن پاسخنامه خود را نخواهید داشت.

آدرس وبگاه: [www.do-re.ir](http://www.do-re.ir)

کلیه حقوق این سوالات برای گروه آموزشی دوره محفوظ است.

## تیم طراحی و سنجش آزمون

- ایمان فروغمند (طلا و نقره کشوری، نقره جهانی)
- آرمان آی (طلا و نقره کشوری، نقره جهانی)
- محمدمبین حسینی (طلا و نقره کشوری، نقره جهانی)
- حسین خادم صداقت (طلا و نقره کشوری)
- سهیل خلجی (طلا و نقره کشوری)
- احسان نشاپورگان (طلا کشوری)
- امیرعلی سهیلی (نقره کشوری)

## جدول ثابت‌ها

داوطلب گرامی، در صورتی که در پاسخ به پرسش‌های این آزمون به مقادیر برخی از ثوابت نیاز داشتید، ملزم به استفاده از اعداد و روابط جدول زیر خواهید بود.

عنوان	مقدار / تعریف	عنوان	مقدار / تعریف
عدد آووگادرو	$6,022 \times 10^{23}$	دمای صفر مطلق	$-273$ درجه سانتیگراد
ثابت ریدبرگ	$1.09678 \text{ cm}^{-1}$	سرعت نور	$3 \times 10^8$ متر بر ثانیه
1 atm	$1.01325 \text{ Pa} = 760 \text{ mmHg}$	1 bar	100000 Pa
R (ثابت گازها)	$8,314 \text{ J/mol.K}$	ثابت پلانک	$6,626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$

## جرم‌های اتمی مورد نیاز

اتم	جرم اتمی	اتم	جرم اتمی	اتم	جرم اتمی
H	1	P	31	I	127
He	4	S	32	Ba	137
C	12	Cl	35,5	Hg	200
O	16	K	39		
Na	23	Ar	40		
Ne	20	Cu	63,5		
Mg	24	Ag	107,8		



## پرسش‌های چندگزینه‌ای

در هر پرسش این بخش، بهترین و کامل‌ترین گزینه را به عنوان پاسخ آن انتخاب کنید و در پاسخنامه خود علامت بزنید. نمره تمامی پرسش‌ها یکسان و برابر ۳ نمره است. پاسخ نادرست به هر پرسش ۱ نمره منفی خواهد داشت.

۱. کدام یک از عبارات زیر درست است؟

الف) انحلال عناصر در آب مقطر یک تغییر فیزیکی است.

ب) درجه سانتیگراد از واحد‌های SI است.

ج) اگر چگالی جسمی  $4 \text{ g/cm}^3$  باشد آنگاه چگالی آن برابر است با  $8 \text{ lb/L}$  (هر  $\text{lb}$ ،  $453.6 \text{ g}$  است)

د) همه موارد درست هستند.

۲. ثابت  $h$  یکی از ثابت‌های شیمی است. اگر این ثابت برابر با  $6.626 \times 10^{-34} \text{ atm.L/s}$  باشد، مقدار این ثابت با واحد‌های SI کدام است؟

الف)  $6.626 \times 10^{-34}$  (د)

ب)  $6.626 \times 10^{-34}$  (ج)

ب)  $6.626 \times 10^{-34}$  (ب)

الف)  $6.626 \times 10^{-34}$  (الف)

۳. چگالی اتانول و تولوئن به ترتیب  $0.789$  و  $0.867$  گرم بر دسی لیتر است. حجم  $253 \text{ g}$  از تولوئن با حجم چه جرمی از اتانول بر حسب گرم برابر است؟

الف)  $278$  (الف)

ب)  $230$  (ب)

د)  $200$  (د)

ج)  $219$  (ج)

ب)  $230$  (ب)

الف)  $278$  (الف)

۴. در واکنشگر گرینارد اگر درصد جرمی منیزیم  $13.71\%$  باشد، آنگاه درصد جرمی اتم هیدروژن در واکنشگر مورد نظر چقدر است؟  
واکنشگر گرینارد:  $\text{CH}_2(\text{CH}_2)_x\text{MgBr}$

الف)  $5.59\%$  (الف)

ب)  $6.29\%$  (ب)

د)  $4.76\%$  (د)

ج)  $6.88\%$  (ج)

ب)  $6.29\%$  (ب)

الف)  $5.59\%$  (الف)

۵. کدام یک از اتم‌های زیر بیشترین تعداد ایزوتوپ را در طبیعت دارد؟

الف)  ${}_{82}\text{Pb}$  (الف)

ب)  ${}_{51}\text{Sb}$  (ب)

د)  ${}_{13}\text{Al}$  (د)

ج)  ${}_{50}\text{Sn}$  (ج)

ب)  ${}_{51}\text{Sb}$  (ب)

الف)  ${}_{82}\text{Pb}$  (الف)

۶. جرم ایزوتوپ زنون  $84$  برابر با  $83.9115 \text{ u}$  می‌باشد. اگر مقیاس جرم اتمی را بر اساس زنون  $84$  تعریف کنیم و جرم آن را دقیقاً برابر با  $84 \text{ u}$  در نظر بگیریم، جرم ایزوتوپ کربن  $12$  برابرست با:

الف)  $11.9874$  (الف)

ب)  $12.0000$  (ب)

د)  $12.0885$  (د)

ج)  $12.0127$  (ج)

ب)  $12.0000$  (ب)

الف)  $11.9874$  (الف)



۷. فرمول کدام ترکیب صحیح نیست؟

الف) جیوه (I) تیوسیانات :  $HgSCN$  (ب) فریک کلات :  $Fe(ClO_3)_3$

ج) قلع (IV) کلرید :  $SnCl_4$  (د) منگنز (III) اکسید :  $Mn_2O_3$

۸. کدام گزینه صحیح نیست؟

الف) هوا یک مخلوط همگن است.

ب) یک ماده خالص همیشه همگن است.

ج) نسبت قطر اتم به قطر هسته برابر  $10^5$  است.

د) آنتیموان جزو شبه فلزات است.

۹. مخلوطی از  $NaCl$  و  $KCl$  به جرم  $30$  گرم را در آب حل کرده و حجم محلول را به  $500$  میلی لیتر می رسانیم.  $100$  میلی لیتر از محلول

جدید در واکنش کامل با محلول  $0.5$  مولار نقره نیترات  $12.61$  گرم رسوب تولید می کند. درصد جرمی سدیم کلرید در مخلوط اولیه کدام

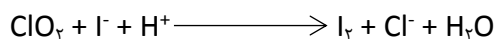
است؟

الف)  $33,33$  (ب)  $66,66$  (ج)  $25$  (د)  $75$

۱۰. مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه حرارتی  $36,75$  گرم پتاسیم کلات را از تجزیه حرارتی چند گرم سدیم نیترات می توان بدست آورد؟

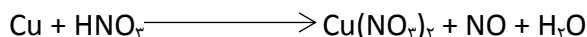
الف)  $34$  (ب)  $41$  (ج)  $68$  (د)  $76,5$

۱۱. مجموع ضرایب واکنش زیر پس از موازنه چقدر است؟



الف)  $27$  (ب)  $29$  (ج)  $31$  (د)  $33$

۱۲. از حل شدن مس در نیتریک اسید رقیق، گاز  $NO$  آزاد می شود:



از حل شدن  $0,2$  mol فلز مس  $89\%$  خالص در مقدار اضافی نیتریک اسید رقیق، چند میلی لیتر  $NO$  در شرایط متعارفی (STP) آزاد می شود، با فرض آن که بازده واکنش  $75\%$  باشد؟

الف)  $2990,4$  (ب)  $1548,3$  (ج)  $5980,8$  (د)  $1993,6$

۱۳. نمونه ای از بلورهای  $MgSO_4 \cdot xH_2O$  پس از حرارت کامل  $31\%$  کاهش جرم می دهد.  $MgSO_4 \cdot xH_2O$  به صورت ناقص حرارت داده

می شود تا  $MgSO_4 \cdot yH_2O$  بدست آید. اگر نسبت  $x$  به  $y$  برابر  $2$  باشد،  $y$  کدام است؟

الف)  $1$  (ب)  $2,5$  (ج)  $2$  (د)  $1,5$

۱۴. جرم مولی فلز  $M$  در بازه  $20 < M < 215$  قرار دارد. کلر موجود در  $2$  g از  $MCl_x$  به  $3,28$  g  $AgCl$  تبدیل می شود.  $x$  کدام است؟

الف)  $6$  (ب)  $3$  (ج)  $4$  (د)  $2$



۱۵.  $P_4$  در واکنش با  $O_2$  به  $P_4O_{10}$  تبدیل می شود و سپس  $P_4O_{10}$  طی واکنشی به  $H_3PO_4$  تبدیل می شود. در حضور فلز M ،  $0.20 \text{ g } M_2(PO_4)_2$  تولید می کند. اگر درصد جرمی M در  $M_2(PO_4)_2$   $57.3\%$  باشد، مقدار  $P_4$  اولیه چند گرم بوده است؟  
(الف)  $0.28$  (ب)  $0.56$  (ج)  $0.14$  (د)  $0.111$

۱۶. عنصر Z با اکسیژن واکنش داده و  $Z_2O_5$  می دهد. اگر از  $0.364 \text{ g}$  عنصر Z ،  $0.552 \text{ g}$  از ترکیب بدست آید ، جرم اتمی عنصر Z کدام است؟

(الف)  $12.3 \text{ g/mol}$  (ب)  $153 \text{ g/mol}$  (ج)  $74.6 \text{ g/mol}$  (د)  $77.4 \text{ g/mol}$

۱۷.  $50$  میلی لیتر اسید سولفوریک بوسیله باریم کلرید اندازه گیری می شود. اگر میزان باریم سولفات بدست آمده  $0.667 \text{ g}$  باشد ، مولاریته محلول اسید سولفوریک چقدر بوده است؟  
(الف)  $0.07 \text{ M}$  (ب)  $0.286 \text{ M}$  (ج)  $0.572 \text{ M}$  (د)  $0.114 \text{ M}$

۱۸. مخلوطی از  $KCl$  و  $KClO_3$  به جرم  $1.8 \text{ g}$  را گرم می کنیم. بعد از واکنش ، میزان اکسیژن بدست آمده در شرایط STP ،  $1.4 \times 10^2$  میلی لیتر بود. درصد  $KClO_3$  در مخلوط اولیه کدام است؟  
(الف)  $28.4\%$  (ب)  $37.5\%$  (ج)  $42.6\%$  (د)  $64.8\%$

۱۹. از یک نمونه  $0.2356 \text{ g}$  گرمی حاوی فقط  $NaCl$  و  $BaCl_2$  در اثر آنالیز  $0.4637 \text{ g}$  گرم  $AgCl$  خشک بدست می آید. درصد جرمی  $NaCl$  در مخلوط اولیه چقدر است؟

(الف)  $35$  (ب)  $45$  (ج)  $55$  (د)  $65$

۲۰. جرم های مساوی جیوه و ید با هم واکنش داده و به طور کامل به جیوه(I) یدید و جیوه(II) یدید تبدیل می شود. چند درصد جرمی مخلوط جیوه(II) یدید است؟

(الف)  $36$  (ب)  $64$  (ج)  $50$  (د)  $32$

۲۱. در یک روز سرد زمستانی با دمای  $-5$  درجه سانتی گراد، یک لاستیک تا فشار  $1.70$  اتمسفر باد شده است. با فرض پنچر نشدن و ثابت ماندن آن، فشار این لاستیک در یک روز گرم تابستانی با دمای  $35$  درجه سانتی گراد چقدر است؟

(الف)  $1.95$  (ب)  $3.10$  (ج)  $2.10$  (د)  $2.95$

۲۲. بر اساس معادله وان در والس حجمی که  $3$  مول گاز با ثوابت a و b به ترتیب برابر با  $10.74 \text{ atm} \cdot L^2 \cdot mol^{-2}$  و  $0.05 \text{ L} \cdot mol^{-1}$  در دمای  $373$  کلوین و فشار  $13$  اتمسفر اشغال می کند بر حسب لیتر چقدر است؟

(الف)  $4$  (ب)  $6$  (ج)  $8$  (د)  $12$



۲۳. مقدار ثابت واندروالس  $a$  برای گاز  $\text{CO}_2$  بزرگتر از گاز  $\text{H}_2$  می باشد. این بدان معناست که:

الف) قدرت نیروهای واندروالس برای گاز کربن دی اکسید کمتر از گاز هیدروژن است.

ب) قدرت نیروهای واندروالس برای گاز کربن دی اکسید برابر با گاز هیدروژن است.

ج) گاز کربن دی اکسید راحتتر از گاز هیدروژن مایع می شود.

د) گاز هیدروژن راحتتر از گاز کربن دی اکسید مایع می شود.

۲۴. مخلوطی از  $\text{H}_2$  و  $\text{N}_2$  در دمای  $425^\circ\text{C}$  و فشار  $836 \text{ torr}$ ،  $2 \text{ L}$  حجم دارد. اگر نصف  $\text{N}_2$  خارج شود، فشار ظرف در همان حجم و دمای قبلی،  $611 \text{ torr}$  خواهد شد. جرم مولی مخلوط اولیه چقدر است؟

الف) ۱۹ (ب) ۱۷ (ج) ۱۸ (د) ۱۶

۲۵. چه حجمی از  $\text{O}_2$  با دمای  $30^\circ\text{C}$  و فشار  $600 \text{ mmHg}$  را باید به  $500 \text{ mL}$  ظرف حاوی  $\text{O}_2$  در دمای  $20^\circ\text{C}$  و فشار  $106.658 \text{ kPa}$  افزوده شود تا مخلوط گازها در دمای  $20^\circ\text{C}$  دارای فشار  $1.2 \text{ bar}$  باشد؟

الف)  $112.7 \text{ mL}$  (ب)  $50.25 \text{ mL}$  (ج)  $73.18 \text{ mL}$  (د)  $86.2 \text{ mL}$

۲۶. در ظرفی ۲ لیتری با حجم ثابت در دمای  $100^\circ\text{C}$  واکنش جوشیدن آب در حال انجام است. اگر در حالت نهایی که کل آب تبدیل به بخار شده است فشار ظرف  $1.5 \text{ atm}$  باشد، چند مول آب در ظرف موجود است؟

الف) ۰٫۰۲ (ب) ۰٫۱۰ (ج) ۰٫۰۶ (د) ۰٫۰۴

۲۷. دانش آموزی ۴۱ میلی لیتر گاز هیدروژن را بوسیله واکنش منیزیم جامد با  $\text{HCl}$  در دمای  $20^\circ\text{C}$  درجه سانتی گراد تهیه کرده و بدون تغییر فشار تا  $35^\circ\text{C}$  درجه سانتی گراد گرم می کند. حجم نهایی گاز چند میلی لیتر است؟

الف) ۷۱٫۸ (ب) ۳۹ (ج) ۲۳٫۴ (د) ۴۳٫۱

۲۸.  $\text{XeF}_6$  جامد به سرعت با کوارتز ( $\text{SiO}_2$ ) واکنش داده و  $\text{XeOF}_4$  مایع به همراه  $\text{SiF}_4$  گازی تولید می کند. اگر  $5 \text{ g}$   $\text{XeF}_6$  در یک ظرف ۱ لیتری در دمای  $25^\circ\text{C}$  واکنش دهد، فشار نهایی چقدر خواهد بود؟ (فرض کنید  $\text{SiF}_4$  تنها گاز موجود در ظرف بوده و کل فضای ظرف را اشغال می کند)

الف)  $50.5 \text{ atm}$  (ب)  $25.25 \text{ atm}$  (ج)  $38.38 \text{ cmHg}$  (د)  $12.62 \text{ atm}$

۲۹. دمای سطح ماه در وسط روز به  $370 \text{ K}$  می رسد. جو ماه متشکل از  $\text{Ne}$ ،  $\text{Ar}$  و  $\text{He}$  است و فشار کل آن  $2 \times 10^{-14} \text{ atm}$  می باشد. سرعت متوسط ذرات هر یک از اجزای جو ماه چقدر است؟

الف)  $\text{Ne}$ ،  $338 \text{ m/s}$   $\text{Ar}$ ،  $962 \text{ m/s}$   $\text{He}$ ،  $3.04 \times 10^3 \text{ m/s}$

ب)  $\text{Ne}$ ،  $676 \text{ m/s}$   $\text{Ar}$ ،  $481 \text{ m/s}$   $\text{He}$ ،  $1.52 \times 10^3 \text{ m/s}$

ج)  $\text{Ne}$ ،  $338 \text{ m/s}$   $\text{Ar}$ ،  $962 \text{ m/s}$   $\text{He}$ ،  $1.34 \times 10^3 \text{ m/s}$

د)  $\text{Ne}$ ،  $676 \text{ m/s}$   $\text{Ar}$ ،  $852 \text{ m/s}$   $\text{He}$ ،  $0.84 \times 10^3 \text{ m/s}$



۳۰. یک لوله به طول ۶۰ cm که دو انتهای آن باز است را در نظر بگیرید. از یک سر گاز آمونیاک وارد می شود و از یک سر به طور همزمان گاز هیدروژن کلرید وارد می شود. اگر سری که آمونیاک وارد می شود را صفر در نظر بگیریم و سری که هیدروژن کلرید وارد می شود را ۶۰ در نظر بگیریم، انتظار دارید آمونیم کلرید حدوداً در کجای لوله شروع به تشکیل شدن کند؟

(الف) ۱۹ cm (ب) ۴۱ cm (ج) ۲۴ cm (د) ۳۶ cm

۳۱. با توجه به معادله ریذبرگ انرژی یونش  ${}^2\text{He}^+$  چند kJ/mol است؟

(الف)  $5,45 \times 10^{-19}$  (ب) ۵۲۴۸ (ج)  $5,45 \times 10^{-22}$  (د) ۳۲۸,۲

۳۲. کدام یون بیشترین انحراف را در میدان الکتریکی دارد؟

(الف)  ${}^{186}\text{Re}^{2+}$  (ب)  ${}^{39}\text{K}^+$  (ج)  ${}^{93}\text{Nb}^{3+}$  (د)  ${}^{78}\text{Se}^{2-}$

۳۳. در اولین تراز برانگیخته اتم هیدروژن چند زیرلایه با سطح انرژی یکسان وجود دارد؟

(الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۴ (د) ۸

۳۴. در طیف نشری قاعده ای به نام قاعده انتخابی وجود دارد. طبق این قاعده برای جهش های با  $\Delta n$  دلخواه  $\Delta l = \pm 1$  باید برقرار باشد. طبق این قاعده در طیف نشری چند خط مربوط به انتقال از تراز اصلی ۴ به ترازهای انرژی پایینتر امکانپذیر است؟

(الف) ۲۰ (ب) ۲۱ (ج) ۲۲ (د) ۲۳

۳۵. نسبت انرژی سومین انتقال در سری لیمان به دومین انتقال در سری براکت برای گونه ی  $\text{He}^+$  کدام است؟

(الف) ۳۹ (ب) ۲۷ (ج) ۱۴ (د) ۲۵

۳۶. در نمودار توزیع شعاعی کدام اوربیتال گره وجود دارد؟

(الف) ۱s (ب) ۲s (ج) ۲p (د) ۳d

۳۷. برای تراز اصلی  $n=4$  کدام نمی تواند وجود داشته باشد؟

(الف) الکترونی با  $m_l = -3$  (ب) الکترونی با  $l = 4$

(ج) الکترونی با  $l = 0$  (د) الکترونی با  $m_l = 0$

۳۸. الکترونی دارای ویژگی  $m_l = -1$  است. این الکترون به کدام نمی تواند مربوط باشد؟

(الف) اوربیتال ۲p (ب) اوربیتال ۴d (ج) اوربیتال ۴f (د) اوربیتال ۴s





۳۹. طول موج دوبروی مربوط به ذرات آلفا  $\alpha$  که سرعتی برابر  $1,5 \times 10^7 \text{ m.s}^{-1}$  دارند، کدام است؟

الف)  $7 \times 10^{-29} \text{ m}$  (ب)  $6,6 \times 10^{-4} \text{ m}$

ج)  $6,7 \times 10^{-15} \text{ m}$  (د)  $4 \times 10^{-10} \text{ m}$

۴۰. در طیف نشری یک یون تک الکترونی خط مربوط به بالاترین مقدار انرژی در فرکانس  $2,961 \times 10^{16} \text{ Hz}$  مشاهده می شود. این یون کدام است؟



۴۱. انرژی الکترواستاتیک دو گونه با بار  $Q_1$  و  $Q_2$  که در فاصله  $r$  با هم قرار دارند به کدام مرتبط است؟

الف)  $Q_1 Q_2 / r^2$  (ب)  $Q_1 Q_2 / r$  (ج)  $(Q_1 Q_2)^2 / r$  (د)  $(Q_1 Q_2)^2 / r^2$

۴۲. نسبت شعاع سومین به دومین مدار الکترونی در مدل اتمی بور کدام است؟ (از سوال قبل به عنوان راهنمایی می توانید استفاده کنید)

الف) ۲,۲۵ (ب) ۰,۴۴ (ج) ۱,۵ (د) ۰,۶۶