

«یا حق»

**www.irysc.com**

مرجع آموزش المپیادهای علمی ایران

پرسش‌های چند گزینه‌ای طبقه بندی شده

# المپیاد شیمی

المپیادهای داخلی و بین المللی آمریکا

المپیادهای بین المللی کانادا

المپیادهای بین المللی استرالیا

۱۹۸۷ - ۲۰۰۶

تهیه شده توسط:

**مهندس مرتضی خلینا**

کپی فایل و تکثیر کاغذی برای افزایش بنیه‌ی علمی دانش پژوهان و فقط به صورت رایگان، موجب رضایت تهیه‌کننده است.

استفاده از جدول تناوبی و ماشین حساب در این سوالات آزاد است.

**www.ShimiPedia.ir**

کتب منتشر شده و در دست چاپ مهندس مرتضی خلینا برای آمادگی شرکت در المپیاد شیمی:

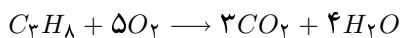
- المپیادهای شیمی ایران - مرحله اول (جلد اول) / دوره‌های ۱ تا ۱۳  
انتشارات دانش پژوهان جوان
- المپیادهای شیمی ایران - مرحله اول (جلد دوم) / دوره‌های ۱۴ تا کنون  
انتشارات دانش پژوهان جوان
- المپیادهای شیمی کانادا / از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۶  
انتشارات دانش پژوهان جوان
- شیمی در سپهر المپیاد (جلد اول) / سوالات طبقه‌بندی شده‌ی المپیادهای بین‌المللی بر اساس سرفصل‌های شیمی دوم دبیرستان  
انتشارات کانون فرهنگی آموزش
- شیمی در سپهر المپیاد (جلد دوم) / سوالات طبقه‌بندی شده‌ی المپیادهای بین‌المللی بر اساس سرفصل‌های شیمی سوم دبیرستان  
انتشارات کانون فرهنگی آموزش
- المپیادهای شیمی ایران - مرحله دوم / سوالات تشریحی و چند گزینه‌ای دوره‌ی ۸ تا کنون  
انتشارات دانش پژوهان جوان (در دست چاپ)

این فهرست کتب منتشر شده تا تابستان سال ۱۳۸۹ را مشخص می‌نماید.

# واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری

## سؤالات ملی و بین‌المللی آمریکا

(۱) **IRYSC.COM** هنگامی که  $2/2$  گرم پروپان را با اکسیژن کافی طبق واکنش زیر بسوزانیم، با فرض این‌که بازده  $100$  درصد باشد، چند گرم محصول به دست می‌آید؟  
(ملی - ۲۰۰۶)



- الف)  $2/20$  g      ب)  $3/60$  g      ج)  $6/60$  g      د)  $10/2$  g

(۲) **IRYSC.COM** از  $2$  گرم برم ناخالص برای تهییه  $AgBr$  استفاده می‌شود. اگر به ازای  $40$ mL  $6/200$  مولار  $AgNO_3$  واکنش تمام شود، درصد خلوص برم چه قدر است؟  
(ملی - ۲۰۰۶)

- الف)  $1/28$       ب)  $2/56$       ج)  $5/19$       د)  $9/15$

(۳) **IRYSC.COM** در صورتی که حجم  $10/0$  g از گازی در فشار  $1/00$  atm و دمای  $273$  K، برابر  $4/48$  L باشد، جرم مولی آن چه قدر است؟  
(ملی - ۲۰۰۶)

- الف)  $2/00$  g/mol      ب)  $25/0$  g/mol      ج)  $50/0$  g/mol      د)  $100/0$  g/mol

(۴) **IRYSC.COM** هنگامی واکنش زیر را با کوچک‌ترین اعداد صحیح ممکن موازن کنیم، ضریب  $H^+$  چند است؟  
(ملی - ۲۰۰۶)



(۵) **IRYSC.COM** پس از مخلوط کردن  $40/0$ mL  $200/0$  مولار  $HCl$  و  $100/0$  مولار  $NaOH$  در ظرف واکنش چه خواهیم داشت؟  
(بین‌المللی - ۲۰۰۶)

- الف) محلول  $150/0$  مولار  $NaCl$   
د) محلول  $200/0$  مولار  $NaCl$  و  $200/0$  مولار  $HCl$   
ج) محلول  $200/0$  مولار  $NaCl$  و  $600/0$  مولار  $HCl$

(۶) **IRYSC.COM** دانش آموزی برای تهییه بروموبنزن واکنش زیر را انجام می‌دهد. اگر  $28/0$  g برم واکنش داده و  $28/0$  g بروموبنزن به دست آید، بازده واکنش چند درصد است؟  
(بین‌المللی - ۲۰۰۶)

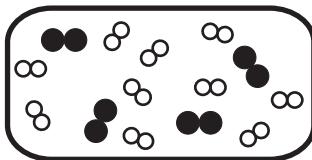


- الف)  $31/5$  %      ب)  $40/3$  %      ج)  $57/6$  %      د)  $69/7$  %

(۷) **IRYSC.COM** جرم یک مولکول آب چند گرم است؟ (عدد آووگادرو برابر  $10^{23} \times 6/02$  است).  
(ملی - ۲۰۰۵)

- الف)  $18$       ب)  $1/1 \times 10^{-21}$       ج)  $3/0 \times 10^{-22}$       د)  $1/7 \times 10^{-24}$

(۸) اگر اتم‌های نیتروژن و اکسیژن را به ترتیب با دایره‌های سیاه و سفید نشان دهیم، پس از واکنش چند مولکول  $NO_2$  در ظرف زیر خواهیم داشت؟  
 (ملی - ۲۰۰۵)



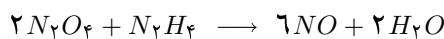
- الف) ۴  
 ب) ۵  
 د) ۸  
 ج) ۶

(۹) برای به دست آوردن  $H_2S$  از سنگ معدن حاوی آهن(II)سولفید، آن را با هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهند. اگر  $3/15g$  نمونه‌ی سنگ معدن در شرایط استاندارد،  $448mL$  هیدروژن سولفید تولید کند، درصد جرمی آهن(II)سولفید در نمونه چه قدر است؟  
 (ملی - ۲۰۰۵)

- الف)  $20/4\%$   
 ب)  $25/5\%$   
 ج)  $55/8\%$   
 د)  $71/0\%$

(۱۰) از واکنش  $15/5$  گرم  $N_2O_4$  و  $4/68$  گرم  $N_2H_4$  حداقل چند گرم  $NO$  می‌توان به دست آورد؟  
 (ملی - ۲۰۰۵)

$$(N_2O_4 = 92/0 \text{ g/mol}, N_2H_4 = 32/0 \text{ g/mol})$$



- الف)  $4/38 \text{ g}$   
 ب)  $5/04 \text{ g}$   
 ج)  $15/2 \text{ g}$   
 د)  $26/2 \text{ g}$

(۱۱) برای ختنی کردن  $25/0$  میلی‌لیتر محلول  $145/0$  مولار  $KOH$  به چند میلی‌لیتر محلول  $108/0$  مولار  $H_2SO_4$  نیاز است؟  
 (ملی - ۲۰۰۵)

- الف)  $16/8 \text{ mL}$   
 ب)  $23/6 \text{ mL}$   
 ج)  $37/2 \text{ mL}$   
 د)  $67/1 \text{ mL}$

(۱۲) یک ظرف ۲ لیتری که برای نگهداری گاز استفاده می‌شود  $1050/0$  گرم جرم دارد. در فشار  $800 \text{ mmHg}$  و دمای  $25^\circ C$  آن را با گاز مجهولی پر کرده و جرم آن را  $1052/4$  g اندازه‌گیری می‌کنیم. جرم مولی گاز مجهول چه قدر است؟  
 (ملی - ۲۰۰۵)

- الف)  $28 \text{ g/mol}$   
 ب)  $31 \text{ g/mol}$   
 ج)  $54 \text{ g/mol}$   
 د)  $56 \text{ g/mol}$

(۱۳) متیل آمین ( $CH_3NH_2$ ) با اکسیژن واکنش داده و تولید  $CO_2$ ،  $N_2$  و  $H_2O$  می‌کند. برای واکنش کامل یک مول متیل آمین به چند مول  $O_2$  نیاز است؟  
 (بین‌المللی - ۲۰۰۵)

- الف)  $2/25 \text{ mol}$   
 ب)  $2/50 \text{ mol}$   
 ج)  $3/00 \text{ mol}$   
 د)  $4/50 \text{ mol}$

(۱۴) هر مول ید با یک مول پیوند دوگانه در اسیدهای چرب واکنش می‌دهد. اگر  $125/0$  گرم اسید چرب با جرم مولی  $304/5$  g/mol با  $412/0$  گرم ید واکنش دهد، در هر مولکول آن چند پیوند دوگانه وجود دارد؟  
 (بین‌المللی - ۲۰۰۵)

- الف)  $2$   
 ب)  $3$   
 ج)  $4$   
 د)  $8$

(۱۵) کدام یک از موارد زیر برای یک لیتر از گازهای  $H_2$  و  $CH_4$  در دمای  $25^\circ C$  متفاوت است؟  
 (بین‌المللی - ۲۰۰۵)

- الف) فشار  
 ب) تعداد مولکول‌ها  
 ج) متوسط سرعت مولکول‌ها  
 د) متوسط انرژی جنبشی مولکول‌ها

در ۱۰ گرم از  $CuSO_4 \cdot 5H_2O$  چند مولکول آب وجود دارد؟ IRYSC.COM (۱۶)

(ملی - ۲۰۰۴)

$$(CuSO_4 \cdot 5H_2O = 249.7 \text{ g/mol})$$

د)  $\frac{1}{2} \times 10^{23}$

ج)  $\frac{1}{2} \times 10^{22}$

ب)  $\frac{2}{4} \times 10^{21}$

الف)  $\frac{1}{2} \times 10^{21}$

از واکنش سوختن استیلن ( $C_2H_2$ ) با اکسیژن کافی،  $CO_2$  و  $H_2O$  پدید می‌آیند. نسبت ضریب  $O_2$  به ضریب  $C_2H_2$  در معادله موازن شده کدام است؟ IRYSC.COM (۱۷)

(ملی - ۲۰۰۴)

د)  $\frac{3}{1}$

ج)  $\frac{5}{2}$

ب)  $\frac{3}{2}$

الف)  $\frac{1}{2}$

شیر منیزیم از حل شدن  $Mg(OH)_2$  در آب تهیه شده و برای رفع ترشی اسید معده کاربرد دارد. چند مول اسید  $HA$  برای خشی کردن ۱۰ گرم  $Mg(OH)_2$  لازم است؟ IRYSC.COM (۱۸)

(ملی - ۲۰۰۴)

$$(MgOH_2 = 58.23 \text{ g/mol})$$

د)  $1/25 \text{ mol}$

ج)  $1/686 \text{ mol}$

ب)  $1/0343 \text{ mol}$

الف)  $1/0171 \text{ mol}$

یک نمونه ۰.۲۵ میلی‌لیتری از سولفوریک اسید  $10.50 \text{ M}$  مولار با  $17/23$  میلی‌لیتر  $NaOH$  خشی می‌شود. غلظت سود چه قدر است؟ IRYSC.COM (۱۹)

(ملی - ۲۰۰۴)

د)  $0.3047 \text{ M}$

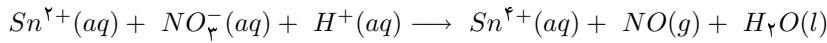
ج)  $0.1524 \text{ M}$

ب)  $0.1447 \text{ M}$

الف)  $0.07617 \text{ M}$

اگر واکنش زیر را با کوچکترین ضرایب صحیح موازن کنیم، ضریب  $H^+$  چند است؟ IRYSC.COM (۲۰)

(ملی - ۲۰۰۴)



د) ۸

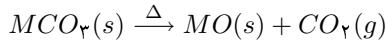
ج) ۶

ب) ۴

الف) ۲

۱.۸۷۱ گرم کربنات یک فلز مجهول را حرارت می‌دهیم تا طبق واکنش زیر تجزیه شود. اگر پس از پایان واکنش  $656 \text{ g}$  کربن دی‌اسید به دست آید، فلز مجهول کدام است؟ IRYSC.COM (۲۱)

(بین‌المللی - ۲۰۰۴)



د) Zn

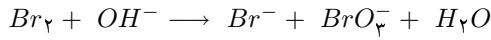
ج) Ni

ب) Mn

الف) Ca

پس از موازنی واکنش زیر، کوچکترین ضریب صحیح ممکن برای  $OH^-$  کدام است؟ IRYSC.COM (۲۲)

(بین‌المللی - ۲۰۰۴)



د) ۱۸

ج) ۱۲

ب) ۶

الف) ۳

چگالی کدام یک از گازهای زیر در دمای  $546^\circ C$  و فشار  $1/50 \text{ atm}$  برابر با چگالی  $O_2$  در شرایط استاندارد (STP) است؟ IRYSC.COM (۲۳)

(بین‌المللی - ۲۰۰۴)

د)  $SO_2$

ج)  $NH_3$

ب)  $N_2$

الف)  $N_2$

(ملی - ۲۰۰۳)

در ۲۰/۳ گرم اوزون چند مولکول وجود دارد؟ IRYSC.COM (۲۴)

د)  $6 \times 10^{23}$

ج)  $1/2 \times 10^{23}$

ب)  $6 \times 10^{22}$

الف)  $4/0 \times 10^{22}$

(ملی - ۲۰۰۳)

سیلیکون کربید ( $SiC$ ) را از واکنش  $SiO_2$  و کربن در دمای بالا تهیه می‌کنند. از واکنش ۲ گرم  $SiO_2$  و ۲ گرم  $C$  چند گرم  $SiC$  به دست می‌آید؟ IRYSC.COM (۲۵)

د)  $4/00 \text{ g}$

ج)  $3/59 \text{ g}$

ب)  $2/26 \text{ g}$

الف)  $1/22 \text{ g}$

(ملی - ۲۰۰۳)

نقره و نیتریک اسید طبق معادله زیر با هم واکنش می‌دهند. چه حجمی از اسید  $M/15$  برای واکنش با نقره نیاز است؟ IRYSC.COM (۲۶)

۷۸۴ g

(ملی - ۲۰۰۳)



د)  $25/3 \text{ mL}$

ج)  $7/8 \text{ mL}$

ب)  $6/32 \text{ mL}$

الف)  $4/74 \text{ mL}$

(ملی - ۲۰۰۳)

پس از موازنی معادله زیر، کوچک‌ترین ضریب صحیح ممکن برای  $H^+$  کدام است؟ IRYSC.COM (۲۷)

د)  $16$

ج)  $8$

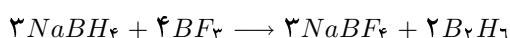
ب)  $6$

الف)  $1$

(ین‌المللی - ۲۰۰۳)

دیبوران ( $B_2H_6$ ) را می‌توان بر اساس واکنش زیر تهیه کرد. اگر بازده واکنش ۷۰٪ باشد، چند مول  $NaBH_4$  باید با  $BF_3$  اضافی واکنش دهد تا  $200/0$  مول  $B_2H_6$  تهیه شود؟ IRYSC.COM (۲۸)

(ین‌المللی - ۲۰۰۳)



د)  $0/429 \text{ mol}$

ج)  $0/300 \text{ mol}$

ب)  $0/210 \text{ mol}$

الف)  $0/200 \text{ mol}$

(ین‌المللی - ۲۰۰۳)

نمونه‌ی  $200$  میلی‌لیتری از یک هیدروکربن گازی در دمای  $55^\circ\text{C}$  و فشار  $720 \text{ mmHg}$  دارای چگالی  $1/53 \text{ g/L}$  است. فرمول آن را تعیین کنید. IRYSC.COM (۲۹)

(ین‌المللی - ۲۰۰۳)

د)  $C_6H_6$

ج)  $C_3H_8$

ب)  $C_4H_{10}$

الف)  $C_2H_6$

(ملی - ۲۰۰۲)

اگر  $25/0$  مول اتانول را طبق واکنش زیر بسوزانیم، چند لیتر  $CO_2$  در دمای  $20^\circ\text{K}$  و فشار  $1\text{ atm}$  تولید می‌شود؟ IRYSC.COM (۳۰)

د)  $15 \text{ L}$

ج)  $10 \text{ L}$

ب)  $8 \text{ L}$

الف)  $5 \text{ L}$

(ملی - ۲۰۰۲)

آدیپیک اسید ( $HOOC(CH_2)_4COOH$ ) برای تولید نایلون استفاده می‌شود. در  $1/0 \text{ g}$  از آن چند اتم وجود دارد؟ IRYSC.COM (۳۱)

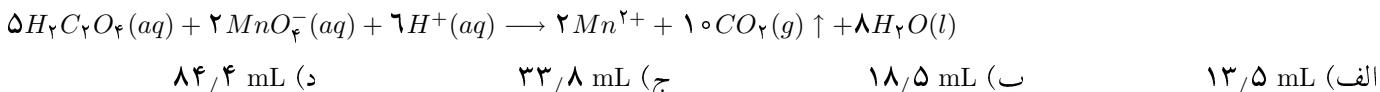
د)  $7/2 \times 10^{24}$

ج)  $8/2 \times 10^{22}$

ب)  $4/1 \times 10^{21}$

الف)  $20$

۳۲ اگزالیک اسید ( $H_2C_2O_4$ ) طبق معادله زیر با یون پرمونگنات واکنش می‌دهد. چند میلی‌لیتر محلول  $KMnO_4$  برای واکنش با  $25/0$  میلی‌لیتر محلول  $H_2C_2O_4$  مولار نیاز است؟  
 مولار  $KMnO_4$  میلی‌لیتر محلول  $H_2C_2O_4$  مولار  $20/0$  نیاز است؟  
 (ملی - ۲۰۰۲)



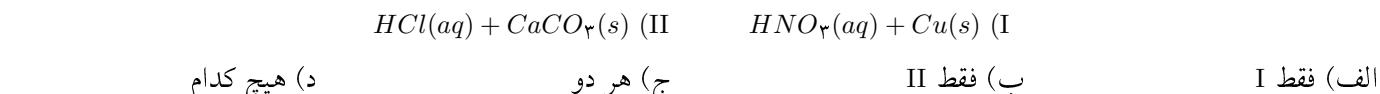
۳۳ سنگ معدن ترونا<sup>۱</sup> ( $Na_2CO_3.NaHCO_3.2H_2O$ ) دارای جرم مولی  $226\text{ g/mol}$  می‌باشد. چند میلی‌لیتر محلول  $HCl$  برای تبدیل تمام کربنات‌ها و هیدروژن کربنات‌های  $40/7\text{ g}$  نمونه‌ی ترونا به کربن دی‌اکسید و آب لازم است؟  
 (ین‌المللی - ۲۰۰۲)



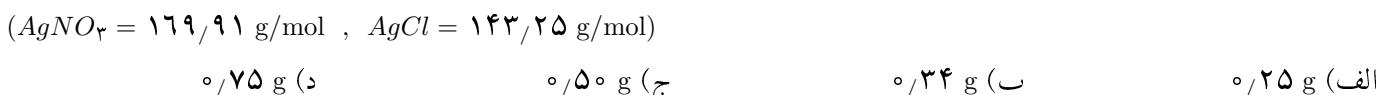
۳۴ حداکثر حجم اکسیژن که می‌توان از واکنش  $150/0$  میلی‌لیتر  $CO_2$  و  $50/0$  گرم  $KO_2$  در شرایط استاندارد (STP) به دست آورد چه قدر است؟  
 (ین‌المللی - ۲۰۰۲)



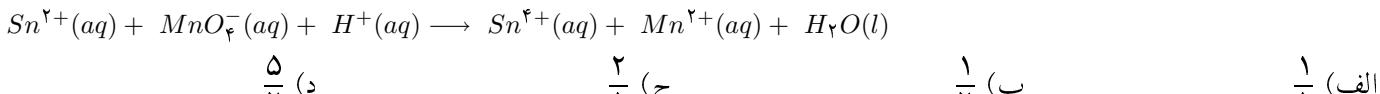
۳۵ کدام جفت از واکنش‌گرهای زیر می‌توانند یک محصول گازی تولید کنند؟  
 (ملی - ۲۰۰۱)



۳۶ برای شناسایی و جداسازی یونهای کلر از آب به محلول آن نقره‌نیترات اضافه می‌کنند. اگر  $1/0\text{ g}$  نقره کلرید تشکیل شود، جرم اولیه یونهای کلر چه مقدار بوده است؟  
 (ملی - ۲۰۰۱)



۳۷ پس از موازنی واکنش زیر، نسبت ضرایب  $MnO_4^-$  به  $Sn^{2+}$  چند است؟  
 (ملی - ۲۰۰۱)



۳۸ در  $g/4$  متان، چند میلی‌مول از آن وجود دارد؟  
 (ملی - ۲۰۰۱)



۳۹ اگر بخواهیم  $2/00$  گرم  $SnO_2$  به طور کامل با هیدروژن واکنش دهد، حجم هیدروژن مورد نیاز در شرایط استاندارد چند لیتر است؟  
 (ملی - ۲۰۰۱)



چند گرم منیزیم هیدروکسید برای خشی کردن  $125\text{ mL}$  محلول هیدروکلریک اسید  $M\text{ HCl} / 136^\circ$  لازم است؟  
(بین المللی - ۲۰۰۱)

$$(Mg(OH)_2 = 58.33 \text{ g/mol})$$

- الف)  $248\text{ g}$       ب)  $496\text{ g}$       ج)  $992\text{ g}$       د)  $98\text{ g}$

از تجزیه‌ی نمونه‌ای از  $(NH_4)_2PtCl_6$  که شامل  $100\text{ g}$  گرم آمونیاک به دست می‌آید؟  
(بین المللی - ۲۰۰۱)

$$(NH_4)_2PtCl_6 = 443.9 \text{ g/mol}$$

- الف)  $811\text{ g}$       ب)  $766\text{ g}$       ج)  $175\text{ g}$       د)  $766\text{ g}$

اگر در فشار atm و دمای  $50^\circ\text{C}$ ،  $450^\circ\text{C}$  و  $18^\circ\text{C}$  لیتر  $H_2$  برای تولید  $NH_3$  واکنش دهنده، از کدام ماده و چه قدر باقی می‌ماند؟  
(بین المللی - ۲۰۰۱)

- الف)  $H_2$  ،  $0.3\text{ L}$       ب)  $N_2$  ،  $0.1\text{ L}$       ج)  $H_2$  ،  $0.8\text{ L}$       د)  $N_2$  ،  $0.4\text{ L}$

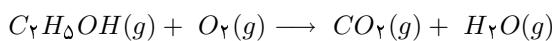
اگر از واکنش  $1/50$  گرم سالیسیلیک اسید با مقدار اضافی استیک ایندrid،  $85\text{ g}$  گرم آسپرین تولید شود، بازده واکنش چه قدر است؟  
(بین المللی - ۲۰۰۱)



اگر  $1/50$  گرم  $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$  را حرارت دهیم تا تمام آب آن تبخیر شود، چه مقدار  $H_2C_2O_4$  باقی می‌ماند؟  
(ملی - ۲۰۰۰)

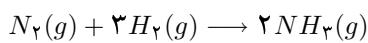
- الف)  $34\text{ g}$       ب)  $92\text{ g}$       ج)  $50\text{ g}$       د)  $50\text{ g}$

چند مول محصول گازی از سوختن یک مول اتانول به دست می‌آید؟  
(ملی - ۲۰۰۰)



- الف)  $2$       ب)  $3$       ج)  $4$       د)  $5$

اگر  $5\text{ mol}$   $N_2$  و  $5\text{ mol}$   $H_2$  واکنش داده و تولید  $25\text{ mol}$  مول آمونیاک کنند، بازده واکنش چند درصد است؟  
(ملی - ۲۰۰۰)



- الف)  $75\%$       ب)  $50\%$       ج)  $33\%$       د)  $25\%$

در دمای  $0^\circ\text{C}$  و فشار  $1\text{ atm}$ ، جرم  $56.0\text{ g}$  از گازی مجھول  $1/60\text{ cm}^3$  می‌باشد. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند گاز مورد نظر باشد؟  
(ملی - ۲۰۰۰)

- الف)  $O_2$       ب)  $CO_2$       ج)  $SO_2$       د)  $Cl_2$

هنگامی که محلول  $HNO_3$  به فلز نقره اضافه می‌شود، چه گازی حاصل می‌شود؟  
(بین المللی - ۲۰۰۰)

- الف)  $NO_2$       ب)  $H_2$       ج)  $NH_3$       د)  $N_2$

۴۹) ۱/۵۰ گرم از سنگ معدن نقره را به صورت محلول درمی‌آوریم و تمام  $Ag^+$  را به  $Ag_2S$  تبدیل می‌کنیم. درصد نقره در سنگ معدن چه قدر است؟  
(بین‌المللی - ۲۰۰۰)

- الف) ۶/۴۱ %      ب) ۷/۲۰ %      ج) ۸/۲۷ %      د) ۱۰/۸ %

۵۰) متیل-ت-بوتیل اتر ( $C_5H_{12}O$ ) برای افزایش بهسوزی به گازوئیل اضافه می‌شود. چند مول گاز اکسیژن برای سوختن کامل ۱/۰ مول از این ماده و تولید  $CO_2$  و آب لازم است؟  
(بین‌المللی - ۲۰۰۰)

- الف) ۴/۵ mol      ب) ۶/۰ mol      ج) ۷/۵ mol      د) ۸/۰ mol

۵۱) ۲۰۰ گرم نمونه‌ی بنزوئیک اسید ( $C_6H_5COOH$ ) با چه حجمی از محلول ۱۲٪  $Ba(OH)_2$  مولار به طور کامل واکنش می‌دهد؟  
(بین‌المللی - ۲۰۰۰)

$(C_6H_5COOH = ۱۲۲/۱ \text{ g/mol})$

- الف) ۶/۸۲ mL      ب) ۱۲/۶ mL      ج) ۱۷/۶ mL      د) ۲۵/۲ mL

۵۲) چند گرم از محلول  $HCl$  با غلظت ۳۶٪ درصد جرمی برای تولید ۲/۵ گرم  $Cl_2$  طبق واکنش زیر لازم است؟  
(بین‌المللی - ۲۰۰۰)



- الف) ۵/۱۵ g      ب) ۱۴/۳ g      ج) ۱۹/۴ g      د) ۲۶/۴ g

۵۳) فشار کل ظرفی به حجم ۲/۰۰ لیتر حاوی ۱/۰ گرم  $He$ ،  $14/0$  گرم  $CO$  و  $10/0$  گرم  $NO$ ، در دمای  $27/0^\circ\text{C}$  چه قدر است؟  
(بین‌المللی - ۲۰۰۰)

- الف) ۲۱/۶ atm      ب) ۱۳/۳ atm      ج) ۱/۲۴ atm      د) ۰/۳۱۰ atm

۵۴) ۲۰٪ مولاریتیه  $Ba(OH)_2$  را با ۲۷/۱۵ mL محلول  $245/۰$  مولار  $HCl$  تیتر کرده‌ایم. مولاریتیه  $Ba(OH)_2$  چه قدر است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۹)

- الف) ۰/۱۶۶ M      ب) ۰/۱۸۰ M      ج) ۰/۳۲۳ M      د) ۰/۶۶۶ M

۵۵) ۰/۲۵٪ گرم از عنصر  $M$  در واکنش با مقدار اضافی فلور،  $547/۰$  گرم هیگزافلورید ( $MF_6$ ) تولید می‌کند. عنصر  $M$  کدام است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۹)

- الف) Cr      ب) Mo      ج) S      د) Te

۵۶) پس از موازنی و واکنش زیر ضریب  $H^+$  کدام است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۹)

$Mn^{2+}(aq) + BiO_3^-(aq) + H^+(aq) \longrightarrow Bi^{3+}(aq) + MnO_4^-(aq) + H_2O(l)$

- الف) ۳      ب) ۴      ج) ۷      د) ۱۴

۵۷) می‌دانیم هر انسان به طور متوسط  $2/5$  گرم  $O_2$  در دقیقه مصرف می‌کند. تعداد مولکول‌های این مقدار اکسیژن چه قدر است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۹)

- الف)  $1/9 \times 10^{22}$       ب)  $3/8 \times 10^{22}$       ج)  $4/7 \times 10^{22}$       د)  $9/4 \times 10^{22}$

جرم مولی گازی که در دمای  $25^{\circ}\text{C}$  و فشار  $740 \text{ mmHg}$  دارای چگالی  $5/\text{L}$  می باشد، حدوداً چه قدر است؟  
(بین المللی - ۱۹۹۹)

- الف)  $10 \text{ g/mol}$       ب)  $20 \text{ g/mol}$       ج)  $150 \text{ g/mol}$       د)  $190 \text{ g/mol}$

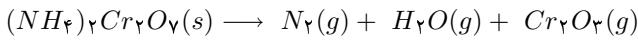
کدام یک از گازهای زیر نه می سوزد و نه باعث سوختن می شود؟  
(ملی - ۱۹۹۸)

- الف) اکسیژن      ب) نیتروژن      ج) هیدروژن      د) متان

در هر سلول هموگلوبین خون یک اتم آهن وجود دارد. اگر درصد جرمی آهن در هموگلوبین برابر  $4.6\%$  باشد، جرم مولی هموگلوبین حدوداً کدام یک از اعداد زیر است؟  
(ملی - ۱۹۹۸)

- الف)  $1000 \text{ g/mol}$       ب)  $1200 \text{ g/mol}$       ج)  $1400 \text{ g/mol}$       د)  $1600 \text{ g/mol}$

پس از موازنی و اکنش زیر با کوچکترین اعداد صحیح، ضریب  $H_2O$  چند است؟  
(ملی - ۱۹۹۸)



- الف) ۱      ب) ۲      ج) ۴      د) ۸

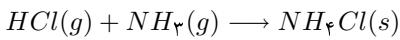
هماتیت ( $Fe_2O_3$ ) مهم ترین کانه‌ی معدنی تهییه‌ی آهن می باشد. برای تهییه‌ی ۳۳۵ گرم آهن به چند مول هماتیت نیاز است؟  
(ملی - ۱۹۹۸)

- الف)  $2 \text{ mol}$       ب)  $3 \text{ mol}$       ج)  $4 \text{ mol}$       د)  $5 \text{ mol}$

اگر  $15 \text{ میلی لیتر محلول } 20\% \text{ مولار } MgCl_2$  را با  $25 \text{ میلی لیتر محلول } 18\% \text{ مولار } KOH$  مخلوط کنیم، چند مول  $Mg(OH)_2$  به دست می آید؟  
(ملی - ۱۹۹۸)

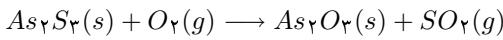
- الف)  $15 \text{ mol}$       ب)  $22 \text{ mol}$       ج)  $30 \text{ mol}$       د)  $45 \text{ mol}$

اگر  $20\% \text{ میلی لیتر } HCl(g)$  را با  $1/5 \text{ میلی لیتر } NH_3(g)$  مخلوط می کنیم. پس از اتمام واکنش حجم مواد چه قدر است؟ (دما و فشار واکنش را ثابت فرض کنید، از حجم جامدات در مقابل گازها صرف نظر کنید).  
(ملی - ۱۹۹۸)



- الف)  $3.5 \text{ mL}$       ب)  $5 \text{ mL}$       ج)  $7 \text{ mL}$       د)  $9 \text{ mL}$

اگر واکنش زیر را با کوچکترین ضرایب صحیح موازن کنیم، ضریب  $O_2$  کدام است؟  
(بین المللی - ۱۹۹۸)



- الف)  $3$       ب)  $5$       ج)  $7$       د)  $9$

یک نمونه‌ی  $242 \text{ g}$  از پتاسیم در مجاورت اکسیژن حرارت داده می شود. جرم جامد نهایی  $440 \text{ g}$  است. فرمول ترکیب حاصل را تعیین نمایید.  
(بین المللی - ۱۹۹۸)

- الف)  $KO$       ب)  $K_2O$       ج)  $KO_2$       د)  $KO_3$

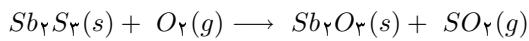
برای تولید ۵٪ گرم  $BaSO_4$  چه حجمی از محلول ۰٪ مولار  $Na_2SO_4$  را با ۲۵ mL مولول ۱٪ مولار  $BaCl_2$  مخلوط کنیم؟ (ین‌المللی - ۱۹۹۸) (۶۷)

- الف) ۷/۲ mL      ب) ۸/۳ mL      ج) ۱۰/۰ mL      د) ۱۴/۰ mL

در کدام تغییر حالت پیوندهای کوالانسی شکسته می‌شوند؟ (ین‌المللی - ۱۹۹۸) (۶۸) (IRYSC.COM)

- الف) تبخر شدن آب  
ج) تبخر شدن الماس

پس از موازنی واکنش زیر با اعداد صحیح، ضریب  $SO_2$  چند است؟ (ین‌المللی - ۱۹۹۷) (۶۹) (IRYSC.COM)



- الف) ۹      ب) ۶      ج) ۵      د) ۴

اگر اورانیوم و فلوئور طبق معادله‌ی زیر با هم واکنش دهند، برای تولید ۲٪ میلی‌گرم اورانیوم‌هگزافلوئورید به چند مولکول فلوئور نیاز است؟ (ین‌المللی - ۱۹۹۷) (۷۰) (IRYSC.COM)

$$(UF_6 = ۲۵۲\text{ g/mol})$$



- الف) ۳/۴ × ۱۰۱۸      ب) ۱/۰ × ۱۰۱۹      ج) ۲/۰ × ۱۰۱۹      د) ۳/۴ × ۱۰۲۱

از ترکیب ۱۵ mL ۱۸٪ محلول  $NaOH$  با ۱۲ mL ۱۴٪ محلول  $MgCl_2$  چند گرم  $Mg(OH)_2$  چند گرم  $(Mg(OH)_2 = ۵۸/۳\text{ g/mol})$  بدست می‌آید؟ (ین‌المللی - ۱۹۹۷) (۷۱) (IRYSC.COM)

(ین‌المللی - ۱۹۹۷)

- الف) ۰/۰۷۹ g      ب) ۰/۰۹۷ g      ج) ۰/۱۶ g      د) ۰/۳۱ g

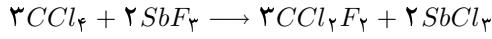
واکنش سوختن  $FeCl_3$  در اکسیژن خالص به صورت زیر است. اگر ۳٪ مول  $FeCl_3$  در حضور ۲٪ مول اکسیژن بسوزد، از کدام ماده و چه مقدار به صورت واکنش نداده باقی می‌ماند؟ (ین‌المللی - ۱۹۹۶) (۷۲) (IRYSC.COM)



- الف) ۰/۳۳ مول  $FeCl_3$       ب) ۰/۶۷ مول  $O_2$       ج) ۰/۲۵ مول  $O_2$       د) ۰/۵۰ مول  $O_2$

چند گرم  $SbF_3$  برای تولید یک گرم فرئون - ۱۲ ( $CCl_2F_2$ ) بر اساس واکنش زیر لازم است؟ (ین‌المللی - ۱۹۹۶) (۷۳) (IRYSC.COM)

$$(SbF_3 = ۱۷۹\text{ g/mol}, CCl_2F_2 = ۱۲۱\text{ g/mol})$$



- الف) ۰/۶۷۷ g      ب) ۰/۹۸۶ g      ج) ۱/۵۰ g      د) ۲/۲۲ g

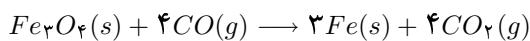
در یک سفینه‌ی فضایی از دستگاهی برای تبدیل کربن دی‌اکسید و بخار آب هوای بازدم به اکسیژن استفاده می‌شود. اگر واکنش انجام شده به صورت زیر باشد، از ۰/۰۴۶۸ g کربن دی‌اکسید موجود هوای بازدم چند مولکول اکسیژن می‌توان تهیه کرد؟ (ین‌المللی - ۱۹۹۶) (۷۴) (IRYSC.COM)



- الف) ۴/۸ × ۱۰۲۰      ب) ۶/۴ × ۱۰۲۰      ج) ۸/۵ × ۱۰۲۰      د) ۱/۹ × ۱۰۲۱

۷۵ اکسید مغناطیسی آهن ( $Fe_3O_4$ ) را می‌توان به وسیلهٔ حرارت دادن با کربن مونواکسید به آهن فلزی تبدیل کرد.  
برای تهیهٔ ۵۰۰ kg آهن در فرآیندی با بازده ۸۵ درصد، به چند کیلوگرم  $Fe_3O_4$  نیاز است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۶)

$$(Fe_3O_4 = 232 \text{ g/mol})$$



۲۴/۴ kg

۲۰/۸ kg

۸/۱۵ kg

۶/۹۲ kg

۷۶ اگر برای ختنی کردن  $31/26 \text{ mL}$  از محلول  $165/25 \text{ Molar}$   $Ba(OH)_2$  به  $20/25 \text{ mL}$  از محلول سیتریک اسید نیاز باشد، غلظت اسید را حساب کنید.  
(بین‌المللی - ۱۹۹۶)

۰/۱۳۸ M

۰/۲۰۶ M

۰/۳۰۹ M

۰/۴۱۳ M

۷۷ در اثر واکنش  $4/5 \text{ g}$   $Fe_2O_3$  با  $H_2$  اضافی در یک بوته،  $2/6 \text{ g}$  آهن به دست می‌آید. بازده واکنش چند  $(Fe_2O_3 = 159/7 \text{ g/mol})$  درصد است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۴)

(بین‌المللی - ۱۹۹۴)



۳۱/۵ %

۵۷/۸ %

۷۰/۰ %

۸۲/۶ %

۷۸  $622/60 \text{ g}$  از گازی نامعلوم در دمای  $25^\circ C$  و فشار  $789 \text{ mmHg}$   $300 \text{ ml}$  دارای حجم آن را حساب کنید.  
(بین‌المللی - ۱۹۹۴)

(بین‌المللی - ۱۹۹۴)

۵۴/۴ g/mol

۵۰/۵ g/mol

۴۸/۹ g/mol

۴۴/۸ g/mol

۷۹ اگر آمونیاک و اکسیژن طبق معادلهٔ زیر با هم واکنش دهند، پس از موازنۀ ضرایب به ترتیب کدام هستند؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۳)



۴،۵،۴،۶

۲،۵،۲،۳

۲،۱،۲،۳

۱،۱،۱،۱

(بین‌المللی - ۱۹۹۳)



- الف)  $O_2$  واکنش گر محدودکننده و  $N_2$  واکنش گر اضافی است.
- ب)  $N_2$  واکنش گر محدودکننده و  $O_2$  واکنش گر اضافی است.
- ج) تمام  $N_2$  و  $O_2$  مصرف می‌شود و چیزی از مواد اولیه باقی نماند.
- د) دربارهٔ واکنش گر محدودکننده نمی‌توان اظهار نظر کرد.

۸۱ هنگامی که  $817 \text{ g}$  از مس اکسید در مجاورت مقدار اضافی هیدروژن گرما داده می‌شود،  $187 \text{ g}$  آب تولید می‌شود. فرمول مس اکسید کدام است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۳)

$CuO_2$

$Cu_2O_3$

$Cu_2O$

$CuO$

- (بین المللی - ۱۹۹۳) هنگامی که آب در ظرفی می جوشد، حباب‌های گاز شامل ... هستند.  
 د) بخار آب      ب) هیدروژن و اکسیژن      ج) هیدروژن      الف) هوا (۸۲)
- (بین المللی - ۱۹۹۳) پس از موازنی واکنش زیر، کوچک‌ترین ضریب صحیح  $I_2$  کدام است؟  
 $BrO_3^- + I^- + H^+ \longrightarrow Br^- + I_2 + H_2O$   
 د) ۶      ج) ۳      ب) ۲      الف) ۱ (۸۳)
- (بین المللی - ۱۹۹۳) بتیتول ( $C_6H_{12}O_4$ ) در اکسیژن اضافی می سوزد و کربن دی‌اکسید و آب تولید می‌کند. چند مول اکسیژن برای سوختن یک مول بتیتول لازم است؟  
 د) ۹      ج) ۷      ب) ۶      الف) ۱ (۸۴)
- (بین المللی - ۱۹۹۳) مقداری از یک هیدروکربن در اکسیژن اضافی می سوزد و ۸۸٪ گرم کربن دی‌اکسید و ۲۷٪ گرم آب تولید می‌کند. فرمول مولکولی این هیدروکربن کدام است؟  
 د)  $C_4H_6$       ج)  $C_4H_2$       ب)  $C_2H_4$       الف)  $CH_4$  (۸۵)
- (بین المللی - ۱۹۹۲) اگر الماس را کربن خالص فرض کنیم، چند اتم کربن در ۱/۷۵ قیراط الماس وجود دارد؟  
 د)  $2 \times 10^{23}$       ج)  $1 \times 10^{22}$       ب)  $5 \times 10^{21}$       الف)  $4 \times 10^{17}$  (۸۶)
- (بین المللی - ۱۹۹۲) از سوختن کامل ۱۵ گرم  $CS_2$  در اکسیژن کافی حدوداً چند گرم  $SO_2$  به دست می‌آید؟  
 $CS_2 + 2O_2 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2$   
 د) ۶۵۰ g      ج) ۲۵ g      ب) ۱۳ g      الف) ۶/۳ g (۸۷)
- (بین المللی - ۱۹۹۲) چند گرم روی برای واکنش کامل با ۵٪ میلی‌لیتر محلول ۶٪ مولار  $HCl$  نیاز است؟  
 $Zn(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow ZnCl_2(aq) + H_2(g)$   
 د) ۰/۰۴۹۱ g      ج) ۰/۰۲۹۴ g      ب) ۰/۰۹۸۱ g      الف) ۰/۰۱۹۶ g (۸۸)
- (بین المللی - ۱۹۹۲) گاز هیدروژن با  $Ag_2O$  واکنش داده، نقره و بخار آب تولید می‌کند. از واکنش ۱٪ گرم  $Ag_2O$  با هیدروژن اضافی، چند لیتر بخار آب در دمای ۱۲۵°C و فشار ۱/۰ atm تولید می‌شود؟  
 د) ۰/۹۶ L      ج) ۰/۳۰ L      ب) ۰/۱۴ L      الف) ۰/۰۷۰ L (۸۹)
- (بین المللی - ۱۹۹۱) اتان ( $C_2H_6$ ) در اکسیژن می سوزد و کربن دی‌اکسید و آب تشکیل می‌شود. چند گرم اکسیژن برای سوختن مولکول اتان لازم است؟  
 د) ۱۰۴ g      ج) ۵۶٪ g      ب) ۱۲٪ g      الف) ۱٪ g (۹۰)

چند لیتر گاز  $CO_2$  بر اثر تجزیهی کامل ۲۵ گرم  $CaCO_3$  در دمای  $25^\circ C$  و فشار  $1/2 \text{ atm}$  تولید می شود؟  
(بین المللی - ۱۹۹۱)

د)  $1/1 \text{ L}$ ج)  $15/3 \text{ L}$ ب)  $2/6 \text{ L}$ الف)  $10/2 \text{ L}$ 

جرم کلسیم موجود در نمونهی  $4/0$  گرمی از  $Ca(NO_3)_2$  ناچالص برابر  $85/0$  گرم است. درصد  $Ca(NO_3)_2$  در نمونه چه قدر است؟  
(بین المللی - ۱۹۹۰)

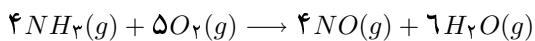
$$(Ca(NO_3)_2 = 164/1 \text{ g/mol})$$

د)  $87\%$ ج)  $64\%$ ب)  $36\%$ الف)  $13\%$ 

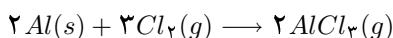
چه تعداد مولکول  $O_2$  در  $2/0$  لیتر گاز اکسیژن در دمای  $227^\circ C$  و فشار  $3/0 \text{ atm}$  وجود دارد؟  
(بین المللی - ۱۹۹۰)

د)  $10^{23}$ ج)  $10^{24}$ ب)  $10^{22}$ الف)  $1000$ 

یکی از واکنشهای مهم در تولید کودهای نیتروژن دار در زیر آورده شده است. در دما و فشار ثابت، حداکثر چند لیتر گاز  $NO$  از واکنش  $14/0$  لیتر  $NH_3$  و  $16/0$  لیتر  $O_2$  تشکیل می شود؟  
(بین المللی - ۱۹۹۰)

د)  $20/0 \text{ L}$ ج)  $17/5 \text{ L}$ ب)  $14/0 \text{ L}$ الف)  $12/8 \text{ L}$ 

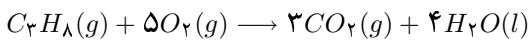
طبق واکنش زیر چه حجمی از گاز کلر با  $324$  گرم آلومینیوم در شرایط استاندارد (STP) واکنش می دهد؟  
(بین المللی - ۱۹۸۹)

د)  $403 \text{ L}$ ج)  $260 \text{ L}$ ب)  $134 \text{ L}$ الف)  $121 \text{ L}$ 

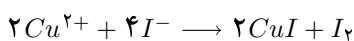
بر اثر مخلوط کردن  $10/24 \text{ mL}$   $NaOH$  از محلول  $568/0$  مولار  $16/0$  محلول  $12/0$  مولار  $4/0$   $Al(NO_3)_3$  چند گرم  $Al(OH)_3$  جامد تشکیل می شود؟  
(بین المللی - ۱۹۸۹)

د)  $166 \text{ g}$ ج)  $111 \text{ g}$ ب)  $75 \text{ g}$ الف)  $327 \text{ g}$ 

اگر از سوختن پروپان با اکسیژن اضافی  $100/0$  مول  $CO_2$  تولید شود، چند قطره آب تشکیل می شود؟ (فرض کنید حجم هر قطره آب  $1/005 \text{ cm}^3$  و شامل  $10^{21} \times 1/70 \text{ mol}$  مولکول است).  
(بین المللی - ۱۹۸۹)

د)  $47/2$ ج)  $26/6$ ب)  $133 \text{ g}$ الف)  $10^{-1} \times 10^{21} \text{ g}$ 

برای تعیین مقدار مس موجود در یک نمونهی  $2/00$  گرمی از سنگ معدن، آن را در نیتریک اسید حل کرده و سپس به آن محلول یدید اضافه می کنند. اگر برای خنثی کردن  $I_2$  آزاد شده نیاز به  $15/7 \text{ mL}$   $2/00$  مولار سدیم تیوسولفات ( $Na_2S_2O_3$ ) باشد، درصد مس موجود در سنگ را حساب کنید. واکنش های اصلی در زیر نوشته شده است:  
(بین المللی - ۱۹۸۹)

د)  $40\%$ ج)  $20\%$ ب)  $10\%$ الف)  $5\%$

**IRYSC.COM** (۹۹) مخلوطی از گازهای هگزان و اکسیژن را درون ظرفی با فشار ۳۴۰ torr وارد می‌کنیم. مخلوط واکنش داده و گازهای  $CO_2$ ،  $CO$  و بخار آب تولید می‌کند. اگر در دمای ثابت، فشار درون ظرف به ۵۲۰ torr افزایش پیدا کند، واکنش انجام گرفته کدام است؟ (ین‌المللی - ۱۹۸۹)



**IRYSC.COM** (۱۰۰) اگر برای انجام واکنشی  $18/5$  مول از ترکیب مایع  $C_2Cl_4$  نیاز باشد و چگالی آن برابر  $1/63$  g/mL باشد، چه حجمی از آن باشد برداشته شود؟ (ین‌المللی - ۱۹۸۸)

د)  $5/0\text{ L}$

ج)  $1/88\text{ L}$

ب)  $30/2\text{ mL}$

الف)  $11/3\text{ mL}$

**IRYSC.COM** (۱۰۱) معادله شیمیایی موازن نشدهٔ سوختن اکتان به صورت زیر است. یک گرم اکتان چند گرم آب تولید می‌کند؟ (ین‌المللی - ۱۹۸۸)



د)  $162\text{ g}$

ج)  $18\text{ g}$

ب)  $1/4\text{ g}$

الف)  $0/079\text{ g}$

**IRYSC.COM** (۱۰۲) واکنش تهیهٔ فسفریک اسید از سنگ فسفات به صورت زیر است. اگر  $1/0\text{ kg}$  کلسیم فسفات و  $1/0\text{ kg}$  سیلیکا با مقدار اضافی کربن و اکسیژن و آب واکنش دهد، چه قدر فسفریک اسید تولید می‌شود؟ (ین‌المللی - ۱۹۸۸)



د)  $1/1\text{ kg}$

ج)  $1/0\text{ kg}$

ب)  $0/63\text{ kg}$

الف)  $0/31\text{ kg}$

**IRYSC.COM** (۱۰۳) یک نیروگاه برای تولید برق روزانه ۴۷۴ تن زغال را می‌سوزاند. اگر درصد وزنی گوگرد موجود در زغال  $1/30\%$  باشد، روزانه چند تن  $SO_2$  وارد جو می‌شود؟ (ین‌المللی - ۱۹۸۸)

د)  $0/19\text{ ton}$

ج)  $3/08\text{ ton}$

ب)  $6/16\text{ ton}$

الف)  $12/3\text{ ton}$

**IRYSC.COM** (۱۰۴) ۵۰ میلی‌لیتر از محلول سولفوریک اسید با باریم کلرید خنثی می‌شود، سپس  $BaSO_4$  تولید شده جدا و وزن می‌شود. اگر  $667/0\text{ g}$   $BaSO_4$  به دست آید، مولاریتهٔ  $H_2SO_4$  را حساب کنید. (ین‌المللی - ۱۹۸۸)

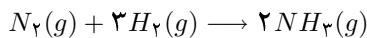
د)  $1/43\text{ mol/L}$

ج)  $0/0572\text{ mol/L}$

ب)  $0/0286\text{ mol/L}$

الف)  $0/007\text{ mol/L}$

**IRYSC.COM** (۱۰۵) از فرآیند «هابر» برای تهیهٔ آمونیاک از نیتروژن و هیدروژن استفاده می‌شود. اگر مخلوط  $19/5$  لیتر نیتروژن و  $34/7$  لیتر هیدروژن داشته باشیم، حداقل چند لیتر آمونیاک به دست می‌آید؟ (ین‌المللی - ۱۹۸۸)



د)  $28/0\text{ L}$

ج)  $24/7\text{ L}$

ب)  $23/1\text{ L}$

الف)  $19/0\text{ L}$

**IRYSC.COM** (۱۰۶) یک نمونهٔ  $70/0\text{ g}$  گرمی از سنگ معدن آهن را در اسید نیتریک حل کرده و سپس محلول به دست آمده را با محلول آمونیاک مخلوط می‌کنیم تا آهن به صورت  $Fe_2O_3$  رسوب کند. اگر وزن رسوب پس از صاف و خشک کردن برابر  $541/0\text{ g}$  گرم باشد، درصد وزنی آهن در نمونهٔ اصلی را حساب کنید. (ین‌المللی - ۱۹۸۸)

د)  $81/1\%$

ج)  $54/1\%$

ب)  $48/1\%$

الف)  $27/0\%$

## سؤالات ملی و بین‌المللی استرالیا

(۱۰۷) آلکان مجھول  $X$  با اکسیژن در ظرفی با حجم ثابت و در دمای  $200^{\circ}\text{C}$  قرار می‌گیرند. فشار داخل ظرف برابر  $1/02\text{ atm}$  اندازه‌گیری می‌شود. مجموعه‌ی گازها با جرقه‌ای آتش زده می‌شود و تمام آلکان و اکسیژن تا تبدیل شدن به آب و کربن دی‌اکسید واکنش می‌دهند. هنگامی که دمای ظرف دوباره به  $200^{\circ}\text{C}$  می‌رسد، فشار آن برابر  $1/02\text{ atm}$  می‌باشد. آلکان مورد نظر کدام است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)

ج) اتانوئیک اسید ( $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ )ب) اتان ( $\text{C}_2\text{H}_6$ )الف) سیکلوهگزان ( $\text{C}_7\text{H}_{12}$ )ه) پروپان ( $\text{C}_3\text{H}_8$ )د) متان ( $\text{CH}_4$ )

(۱۰۸) محلول رقیق نیتریک اسید با فلز مس واکنش داده و تولید آب، مس(II) نیترات و گاز  $\text{NO}$  می‌کند. حساب کنید که برای تولید  $L_{273}/74$  گاز  $\text{NO}$  در فشار  $1\text{ atm}$  و دمای  $K_{273}$  به چند گرم مس نیاز است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)

ه)  $190/6\text{ g}$ د)  $31/8\text{ g}$ ج)  $15/9\text{ g}$ ب)  $10/06\text{ g}$ الف)  $5/01\text{ g}$ 

(۱۰۹) برای به دست آوردن مقدار سولفات موجود در یک نمونه ابتدا  $g_{2/00}$  از آن را در  $100\text{ mL}$  آب حل کردیم، سپس نمک باریم نیترات را تا جایی که رسوب جدیدی تشکیل نشود به محلول اضافه می‌کنیم. رسوب به دست آمده را صاف و خشک کرده و سپس وزن می‌کنیم. اگر وزن رسوب به دست آمده  $1/90$  گرم باشد، درصد سولفات را در نمونه محاسبه کنید.

(بین‌المللی - ۲۰۰۵)

ه)  $\%22$ د)  $\%39$ ج)  $\%41$ ب)  $\%78$ الف)  $\%95$ 

(۱۱۰)  $50/50$  گرم سنگ معدن مگنتیت ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$  ناخالص) را ابتدا در اسید حل کرده و سپس رسوب آهن(III) هیدروکسید به دست آمده را حرارت می‌دهیم تا  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  به دست آید. اگر وزن ماده به دست آمده برابر  $498/0$  گرم باشد، درصد  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  را در سنگ معدن تعیین کنید.

(بین‌المللی - ۲۰۰۴)

ه)  $\%48/1$ د)  $\%35/0$ ج)  $\%99/6$ ب)  $\%96/2$ الف)  $\%69/0$ 

(۱۱۱) در ظرف دربسته‌ای با حجم  $250\text{ میلی لیتر}$   $364/22$  گرم از گازی مجھول در دمای  $22/5^{\circ}\text{C}$  و فشار  $1/0\text{ atm}$  قرار دارد. کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند گاز مجھول باشد؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۴)

ه)  $\text{HCl}$ د)  $\text{H}_2\text{S}$ ج)  $\text{CH}_4$ ب)  $\text{He}$ الف)  $\text{H}_2$ 

(۱۱۲) چگالی گازی مجھول در دمای  $30^{\circ}\text{C}$  و فشار  $1/87\text{ g/L}$  برابر  $1\text{ atm}$  می‌باشد. جرم مولی این گاز چه قدر است؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۳)

ه)  $93/0\text{ g/mol}$ د)  $46/5\text{ g/mol}$ ج)  $39/3\text{ g/mol}$ ب)  $24/9\text{ g/mol}$ الف)  $4/60\text{ g/mol}$ 

(۱۱۳) داشن آموزی می‌خواهد با اندازه‌گیری جرم، حجم و فشار گازی در دمای معین آن را شناسایی کند. یک نمونه گاز با حجم  $175/0\text{ mL}$  در فشار  $742\text{ mmHg}$  و دمای  $22^{\circ}\text{C}$  دارای جرم  $1/0315$  گرم می‌باشد. حداقل با دانستن چند تا از این مقادیر او می‌توانست جرم مولی گاز را محاسبه کند؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)

ج) سه

ب) دو

الف) یک

ه) به اعداد بیشتر نیاز است.

د) چهار

برای محاسبهٔ تعداد مول‌های  $KOH$  موجود در ظرف  $5\text{ ml}$  لیتری از یک محلول، آن را با محلول  $115\text{ g/mol}$   $HCl$  تیتر می‌کنیم. اگر برای هر  $10\text{ ml}$  میلی‌لیتر از محلول  $KOH$  به  $18/72$  میلی‌لیتر از محلول  $HCl$  نیاز باشد، تعداد مول‌های  $KOH$  در ظرف چه قدر است؟  
(ین‌المللی - ۲۰۰۲)

- الف)  $215\text{ mol}$   
ب)  $430\text{ mol}$   
ج)  $108\text{ mol}$   
د)  $215\text{ mol}$   
ه)  $115\text{ mol}$

یک نمونهٔ  $1/5\text{ g}$  گرمی از سنگ معدن نقره را حل کرده و تمام یون‌های  $Ag^+$  را به صورت  $Ag_2S$  استخراج می‌کنیم. اگر وزن  $Ag_2S$  به دست آمده  $124\text{ g}$  گرم باشد، درصد نقره در سنگ معدن چه قدر است؟  
(ین‌المللی - ۲۰۰۱)

- الف)  $14/23\%$   
ب)  $10/8\%$   
ج)  $8/27\%$   
د)  $7/20\%$   
ه)  $6/33\%$

متیل t-بوتیل اتر ( $C_5H_{12}O$ ) برای افزایش به‌سوزی بنزین به آن افزوده می‌شود. چند مول اکسیژن برای سوختن کامل یک مول از آن لازم است؟  
(ین‌المللی - ۲۰۰۱)

- الف)  $9/5\text{ mol}$   
ب)  $8/0\text{ mol}$   
ج)  $7/5\text{ mol}$   
د)  $6/0\text{ mol}$   
ه)  $4/5\text{ mol}$

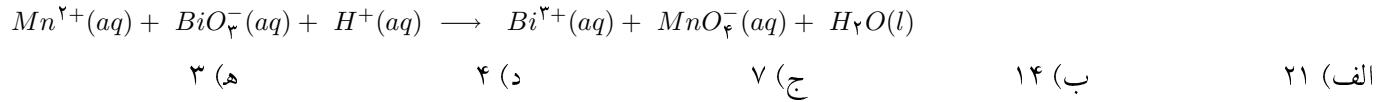
اگر در یک ظرف با حجم ثابت دو لیتر  $1/0\text{ g}$  گرم  $He$ ،  $14/0\text{ g}$  گرم  $CO$  و  $10/0\text{ g}$  گرم  $NO$  را در دمای  $27/0^\circ C$  مخلوط کنیم، فشار نهایی گازها چه قدر خواهد شد؟  
(ین‌المللی - ۲۰۰۱)

- الف)  $0/250\text{ atm}$   
ب)  $0/310\text{ atm}$   
ج)  $1/24\text{ atm}$   
د)  $13/3\text{ atm}$   
ه)  $21/6\text{ atm}$

گازی در دمای  $25^\circ C$  و فشار  $740\text{ mmHg}$  دارای چگالی  $5/8\text{ g/L}$  می‌باشد. جرم مولی تقریبی آن را حساب کنید.  
(ین‌المللی - ۲۰۰۰)

- الف)  $190\text{ g/mol}$   
ب)  $150\text{ g/mol}$   
ج)  $20\text{ g/mol}$   
د)  $10\text{ g/mol}$   
ه)  $5\text{ g/mol}$

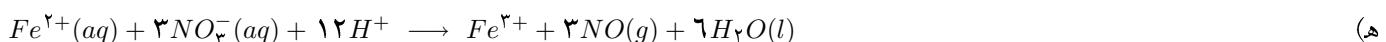
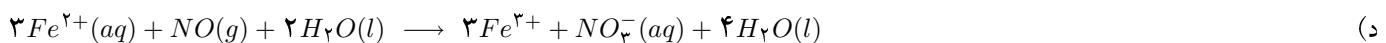
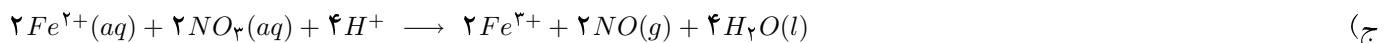
پس از موازنی واکنش زیر، ضریب  $H^+$  برابر ... می‌باشد.  
(ین‌المللی - ۲۰۰۰)



فرآیند «موند»<sup>۲</sup> برای تهیهٔ نیکل خالص از راه تجزیهٔ حرارتی نیکل تراکربونیل انجام می‌گیرد. پس از واکنش  $444\text{ g}$  گرم  $Ni(CO)_4$  در فشار  $752\text{ mmHg}$  و دمای  $22^\circ C$  آزاد می‌شود؟  
(ین‌المللی - ۱۹۹۸)



واکنش موازن شده اثر یون نیترات بر آهن (II) در محیط اسیدی، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟ (۱۲۱)  
 (بین‌المللی - ۱۹۹۸)



در سال ۱۸۱۱ میلادی، آووگادرو با بررسی جرمی عنصرها و اندازه گیوی چگالی بخار توانست فرمول کامفر را به دست آورد. اگر در دمای  $210^\circ C$  و فشار  $1\text{ atm}$  چگالی بخار کامفر برابر  $2.84\text{ g/L}$  باشد، فرمول آن در کدام گزینه داده شده است؟ (۱۲۲)  
 (بین‌المللی - ۱۹۹۶)



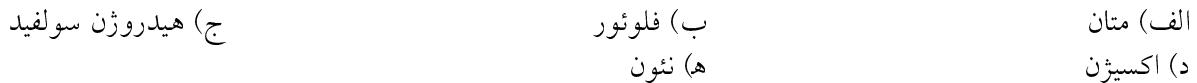
هنگامی که  $4/50$  گرم  $Fe_2O_3$  را با مقدار بسیار زیاد  $H_2$  در کوره حرارت می‌دهیم،  $2/60$  گرم فلز آهن به دست می‌آید. بازده واکنش چند درصد است؟ (۱۲۳)  
 (بین‌المللی - ۱۹۹۴)



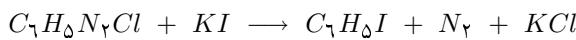
نمونه‌ای از ماده‌ای با فرمول  $XeF_n$  دارای  $10^{20} \times 10^{30} / 9$  مولکول می‌باشد. اگر جرم این نمونه برابر  $11/31$  گرم باشد، مقدار  $n$  برابر است با: (۱۲۴)  
 (بین‌المللی - ۱۹۹۴)



یک گرم از کدام ماده‌ی زیر در شرایط استاندارد (STP) دارای حجم بیشتری می‌باشد؟ (۱۲۵)  
 (بین‌المللی - ۱۹۹۳)



یدوبنز (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>I) از واکنش آنیلین (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>NH<sub>2</sub>) و نیترواسید در دو مرحله تولید می‌شود. (۱۲۶)



اگر از  $9/30$  گرم آنیلین  $16/32$  گرم یدوبنز به دست آید، بازده واکنش چند درصد است؟ (۱۲۷)  
 (بین‌المللی - ۱۹۹۱)



۲۰ cm<sup>۳</sup> از عنصر گازی X با مقدار اضافی عنصر Y واکنش می‌دهد و ۴۰ cm<sup>۳</sup> ترکیب X و Y تشکیل می‌شود. تمام اندازه‌گیری‌ها در شرایط یکسان انجام شده است. از این اطلاعات نتیجه می‌شود که:

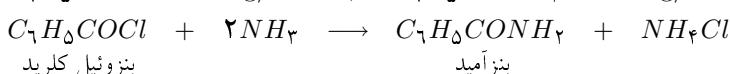
(بین‌المللی - ۱۹۹۰)

- الف) مولکول X حداقل شامل دو اتم می‌باشد.  
 ب) فرمول ماده‌ی مرکب به دست آمده XY می‌باشد.  
 ج) مولکول X نمی‌تواند بیش از دو اتم داشته باشد.  
 د) مولکول X سنگین‌تر از ترکیب X و Y می‌باشد.  
 ه) مولکول X سبک‌تر از ترکیب X و Y می‌باشد.

۱۵٪ بنزآمید از واکنش آمونیاک و بنزوئیل کلرید به دست می‌آید. از واکنش ۶۵ mL آمونیاک به عنوان واکنش گر اضافی

با g ۱۱/۱ بنزوئیل کلرید، g ۱۵/۰ خالص به دست می‌آید. بازده واکنش از کدام رابطه به دست می‌آید؟

(بین‌المللی - ۱۹۹۰)



$$\frac{11/1}{15} \times 100 \quad \text{ج)$$

$$\frac{(15/0 - 11/1)}{15/0} \times 100 \quad \text{ب)}$$

$$\frac{11/1 \times 141}{121 \times 15/0} \times 100 \quad \text{ه)}$$

$$\frac{11/1}{15/0} \times 100 \quad \text{الف)}$$

$$\frac{121}{141} \times 100 \quad \text{د)}$$

## سؤالات ملی و بین‌المللی کانادا

**۱۲۹** همهی اسیدهای زیر در متاپولیسیم نقش دارند. برای تیتراسیون محلولی حاوی  $20.0\text{ g}/25\text{ mL}$  اسید نمونه، اسید  $23/25\text{ mL}$  از محلول  $1.0\text{ مولار NaOH}$  مورد نیاز است. اسید مجھول کدام یک از ترکیبات زیر می‌تواند باشد؟ (تمام اسیدها را تکپر و تونی فرض کنید). (بین‌المللی - ۲۰۰۶)

الف)  $\text{OHCCOOH} : 74/1 \text{ g/mol}$

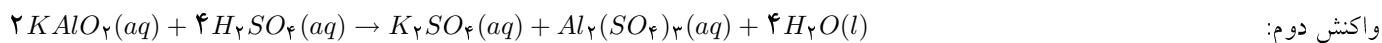
ب)  $\text{HOCH}_2\text{COOH} : 76/1 \text{ g/mol}$

ج)  $\text{CH}_2\text{CH} = \text{CHCOOH} : 86/1 \text{ g/mol}$

د)  $\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{COOH} : 90/1 \text{ g/mol}$

ه)  $\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{COOH} : 104/1 \text{ g/mol}$

• پرسش‌های ۱۳۰ و ۱۳۱ مربوط به واکنش‌های متوالی زیر است که برای تهیهٔ پتاش الوم از فویل آلومینیوم استفاده می‌شود.



**۱۳۰** به حدود  $6\text{ g}$  فویل آلومینیوم  $2.00\text{ mL}$   $10.0\text{ مولار KOH}$  محلول  $2.00\text{ mL}$  افزاییم و صبر می‌کنیم تا جوشش گاز متوقف شود. سپس آلومینیوم اضافی را با صافی جدا می‌کنیم. چه حجمی از سولفوریک اسید  $1.00\text{ mol/L}$  باید به محلول صاف شده اضافه شود تا واکنش دوم بدون باقی ماندن هیچ واکنش دهنده اضافی در محلول نهایی، انجام شود؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۵)

الف)  $15.0\text{ mL}$       ب)  $20.0\text{ mL}$       ج)  $30.0\text{ mL}$       د)  $40.0\text{ mL}$       ه)  $50.0\text{ mL}$

**۱۳۱** اگر محلول نهایی تشکیل شده بعد از واکنش‌های توصیف شده در سؤال قبل را به جای خود بگذاریم تا به آرامی تبخیر شود، بلورهای پتاش الوم ( $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ ) تشکیل می‌شوند. حداکثر چه جرمی از این بلورها می‌توان به دست آورد؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۵)

$(\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O} = 948.8 \text{ g/mol})$

الف)  $9.49\text{ g}$       ب)  $18.98\text{ g}$       ج)  $28.46\text{ g}$       د)  $37.95\text{ g}$       ه)  $47.44\text{ g}$

**۱۳۲** گلابریت ماده‌ای معدنی است که فقط از سدیم‌سولفات و کلسیم‌سولفات تشکیل شده و منبع اصلی سدیم‌سولفات است که در تولید شیشه به کار می‌رود. اگر یک نمونهی  $20.0\text{ g}$  گرمی از گلابریت حاوی  $2.88\text{ g}$  کلسیم باشد، چه مقدار سدیم‌سولفات از ۱ گُن گلابریت قابل استخراج است؟ (بین‌المللی - ۲۰۰۵)

$(\text{Na}_2\text{SO}_4 = 142.0 \text{ g/mol}, \text{CaSO}_4 = 136.1 \text{ g/mol})$

الف)  $102\text{ kg}$       ب)  $511\text{ kg}$       ج)  $719\text{ kg}$       د)  $855\text{ kg}$       ه)  $978\text{ kg}$

**۱۳۳** یک نوشیدنی با طعم لیمویی، حاوی سیتریک اسید به عنوان تنها گونهی اسیدی است.  $10.0\text{ mL}$  از این نوشیدنی با  $15.0\text{ mL}$  آب مقطر رقيق شده و با محلول  $\text{NaOH}$  و معروف فنل‌فتالئین تیتر می‌شود. در این شرایط سیتریک اسید به صورت یک اسید دوپروتونی (دوظرفیتی) رفتار می‌کند. اگر  $25.0\text{ mL}$   $100\text{ mol/L}$  سدیم‌هیدروکسید برای رسیدن به نقطهٔ پایانی تیتراسیون استفاده شود، غلظت سیتریک اسید در نوشیدنی برابر است با: (بین‌المللی - ۲۰۰۴)

الف)  $0.100\text{ mol/L}$       ب)  $0.125\text{ mol/L}$       ج)  $0.200\text{ mol/L}$       د)  $0.250\text{ mol/L}$       ه)  $0.500\text{ mol/L}$

قرص روی برای تقویت سیستم ایمنی بدن مصرف می‌شود. با این حال روی می‌تواند جذب سایر مواد معدنی را مختل کند، بنابراین برای جبران این اثر مقداری مس به آن اضافه می‌کنند. اگر یک قرص حاوی  $ZnSO_4$  از  $49/37\text{ mg}$  رسانیدن به نسبت جرمی صحیح  $CuO$  از  $Zn$  برابر با  $1 : 10$  چه جرمی باشد، برای افزودن؟ (IRYSC.COM) (۱۳۴)

(بین المللی - ۲۰۰۴)

$$(ZnSO_4 = 161/4 \text{ g/mol}, CuO = 79/5 \text{ g/mol})$$

- |                      |                      |                        |
|----------------------|----------------------|------------------------|
| ج) $2/50 \text{ mg}$ | ب) $2/43 \text{ mg}$ | الف) $2/00 \text{ mg}$ |
| ه) $2/95 \text{ mg}$ | د) $4/94 \text{ mg}$ |                        |

ید در محلول گرم و غلیظ سدیم هیدروکسید طبق واکنش زیر حل می‌شود: (IRYSC.COM) (۱۳۵)



که در آن  $a$ ,  $b$ ,  $p$  و  $q$  ضرایب استوکیومتری واکنش موازن شده هستند. این نوع واکنش تسهیم نامتناسب نامیده می‌شود چرا که در آن یکی از عناصر هم اکسایش و هم کاهش می‌یابد. مقادیر  $p$  و  $q$  به ترتیب برابر با ..... هستند.

(بین المللی - ۲۰۰۴)

- |          |          |          |          |            |
|----------|----------|----------|----------|------------|
| ه) ۱ و ۵ | د) ۵ و ۱ | ج) ۳ و ۳ | ب) ۱ و ۳ | الف) ۱ و ۱ |
|----------|----------|----------|----------|------------|

رودونیت سنگی تزیینی است که عمدتاً حاوی  $MnSiO_3$  صورتی رنگ می‌باشد. سنگ‌های با ارزش کمتر حاوی رگه‌های سیاه رنگی از  $MnO_2$  می‌باشند. تجزیه‌ی یک نمونه رودونیت نشان می‌دهد که حاوی  $49/16\text{ MnO}_2$  درصد وزنی  $Mn$  است. درصد  $MnO_2$  در نمونه تقریباً برابر است با:

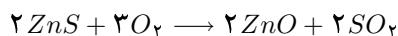
(بین المللی - ۲۰۰۳)

- |         |         |         |         |           |
|---------|---------|---------|---------|-----------|
| ه) % ۶۶ | د) % ۶۳ | ج) % ۵۵ | ب) % ۴۴ | الف) % ۳۴ |
|---------|---------|---------|---------|-----------|

یک نمونه‌ی  $20/0$  گرمی از یک ترکیب آلی در اثر سوختن،  $27/50$  گرم کربن دی اکسید می‌دهد. ترکیب مجهول می‌تواند ... باشد. (IRYSC.COM) (۱۳۷)

- |                |                 |                |
|----------------|-----------------|----------------|
| ج) $CH_2OCH_2$ | ب) $CH_2CHO$    | الف) $CH_2OH$  |
|                | ه) $CH_2COCH_3$ | د) $CH_2CO_2H$ |

واکنش‌های متوالی زیر برای جداسازی روی از کانی سولفیدش استفاده می‌شود: (IRYSC.COM) (۱۳۸)

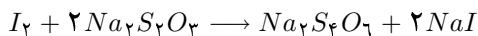


با فرض اینکه بازده  $75\%$  است، از  $20\text{ t}$  روی سولفید، چند  $t$  روی می‌توان به دست آورد؟

(بین المللی - ۲۰۰۰)

- |           |           |           |           |            |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| ه) ۲۰ ton | د) ۱۵ ton | ج) ۱۲ ton | ب) ۱۰ ton | الف) ۵ ton |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|

یک محلول ید به وسیله‌ی حل کردن  $g$   $I_2$  از  $12/70\text{ g}$  و  $20\text{ g}$  از  $KI$  در آب تهیه شده، و حجم محلول به یک لیتر رسانده می‌شود.  $10/00\text{ میلی لیتر}$  از این محلول طبق معادله‌ی زیر به وسیله‌ی سدیم تیوسولفات  $M/0/500\text{ mol/L}$  تیتر می‌شود:



حجم تیوسولفات مصرفی برابر  $18/34\text{ میلی لیتر}$  است. مولاریته‌ی محلول  $I_2$  برابر است با:

(بین المللی - ۲۰۰۰)

- |                            |                            |                              |
|----------------------------|----------------------------|------------------------------|
| ج) $0/05452 \text{ mol/L}$ | ب) $0/05004 \text{ mol/L}$ | الف) $0/04585 \text{ mol/L}$ |
|                            | ه) $0/1205 \text{ mol/L}$  | د) $0/1001 \text{ mol/L}$    |

(۱۴۰) ماده‌ی منفجره‌ی تری‌نیتروتولوئن (TNT) را می‌توان از طریق واکنش موازن نشده‌ی زیر تولید کرد:

$$C_7H_8 + HNO_3 \longrightarrow C_7H_5N_2O_6 + H_2O$$

چند گرم نیتریک اسید ( $HNO_3$ ) برای واکنش با  $g$  ۲۷۶ تولوئن ( $C_7H_8$ ) لازم است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۹)

- الف) ۸۲۸ g      ب) ۵۶۶ g      ج) ۶۳ g      د) ۱۸۹ g      ه) ۱۲۶ g

(۱۴۱) چه حجمی از محلول  $HCl$  با غلظت  $mol/L$  ۱۰۰ برای خنثی کردن محلول حاوی  $6/6\text{~g}$  میلی‌گرم  $Ca(OH)_2$  لازم است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۹)

- الف) ۲۲/۵ mL      ب) ۱۲/۵ mL      ج) ۵۰/۰ mL      د) ۲۵/۰ mL      ه) ۱۶/۲ mL

(۱۴۲) فرمول آسپرین (استیل‌سالیسیلیک اسید) به صورت  $C_9H_8O_4$  می‌باشد. چه مقدار اکسیژن برای احتراق کامل و تبدیل یک مول آسپرین به دی‌اکسید کربن و آب لازم است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۹)

- الف) ۹ mol      ب) ۱۸ mol      ج) ۲۲ mol      د) ۱۱ mol      ه) ۷ mol

(۱۴۳) شکر یکی از تشکیل دهنده‌های اصلی شکلات‌می باشد که حدود ۴۷٪ یک شکلات شیری را تشکیل می‌دهد. اگر این شکر از نوع ساکاروز با فرمول  $C_{12}H_{22}O_{11}$  باشد، چند مولکول شکر در یک قطعه شکلات ۴۳ گرمی وجود دارد؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۸)

- الف)  $9/8 \times 10^{26}$       ب)  $1/6 \times 10^{23}$       ج)  $7/0 \times 10^{23}$       د)  $3/7 \times 10^{22}$

(۱۴۴) آهن موجود در یک نمونه ۵۰۰ گرمی از کانی مگنتیت ( $Fe_3O_4$  ناخالص) به صورت آهن (III) هیدروکسید رسوب داده می‌شود. این رسوب بر اثر گرمای  $4980/0$  گرم  $Fe_2O_3$  تبدیل می‌شود. درصد  $Fe_2O_4$  در کانی را حساب کنید.  
(بین‌المللی - ۱۹۹۸)

- الف) ۶۹٪      ب) ۹۶٪      ج) ۹۹٪      د) ۳۵٪      ه) ۴۸٪

(۱۴۵) ضد اسید «شیر منیزیم» یک محلول غلیظ از منیزیم هیدروکسید (حدود  $mg$  ۸۰ از  $2\text{~L}$   $Mg(OH)_2$  در هر میلی‌لیتر آب) است. چه حجمی از اسید معده که معادل محلول  $17/0$  از  $HCl$  است، برای خنثی کردن یک قاشق مریا خوری (۱۵ mL) شیر منیزیم لازم است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۸)

- الف) ۷/۱ L      ب) ۱۲۲ L      ج) ۰/۰۶۱۱ L      د) ۰/۱۲۲ L      ه) ۰/۲۴۲ L

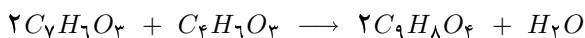
(۱۴۶) منیزیم اکسید و گاز فسفرپتاکلرید با هم واکنش می‌دهند تا منیزیم کلرید و فسفرپتاکسید تشکیل دهنند. اگر  $MgO$  به مقدار اضافی موجود باشد، چه جرمی از  $PCl_5$  برای تشکیل  $284/0$  گرم  $P_2O_5$  لازم است؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۷)

- الف) ۲۴۹ g      ب) ۴۱۷ g      ج) ۸۳۴ g      د) ۴۰۳ g      ه) ۲۰۸ g

(۱۴۷) فرض کنید  $AgBr$  یک ترکیب کاملاً غیر محلول است، اگر  $30/0$  میلی‌لیتر از محلول  $AgNO_3$  با غلظت  $50/0$  به  $50/0$  میلی‌لیتر از محلول  $NaBr$  با غلظت  $40/0$  اضافه شود، چه قدر از  $AgBr$  رسوب می‌کند؟  
(بین‌المللی - ۱۹۹۷)

- الف) ۲/۷۶ g      ب) ۱/۲۸ g      ج) ۶/۵۷ g      د) ۳/۷۶ g      ه) ۲/۸۲ g

آسپرین از سالیسیلیک اسید ( $C_7H_6O_2$ ) و استیک اندیرید ( $C_4H_6O_2$ ) طبق واکنش زیر تهیه می‌شود:



اگر استیک اندیرید به مقدار ۵۰٪ اضافی، استفاده شود در آن صورت واکنش دارای بازده ۷۴٪ می‌باشد. اگر یک شیمیدان بخواهد ۲۰٪ آسپرین در آزمایشگاه تهیه کند، در این شرایط چه جرمی از استیک اندیرید را باید استفاده کند؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۷)

- الف) ۲۰/۷ g      ب) ۱۱/۵ g      ج) ۲۳/۰ g      د) ۷/۶۵ g      ه) ۸/۵۰ g

یک شیمیدان ترکیب جدیدی را که در هر مولکول دو اتم هیدروژن اسیدی دارد سنتز<sup>۳</sup> می‌کند. او یک نمونه ۱/۲۶ گرمی از ترکیب خالص را در آب حل می‌کند و با محلول  $NaOH$   $100\text{ mol/L}$   $100\text{ mol/L}$  تیتر می‌کند. اگر برای رسیدن به نقطه پایانی  $25\text{ ml}$  لیتر از  $NaOH$  مصرف شود، جرم مولی ترکیب جدید چیست؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۷)

- الف) ۳۳۶ g/mol      ب) ۱۶۸ g/mol      ج) ۸۰ g/mol      د) ۱۳۴۴ g/mol      ه) ۶۷۲ g/mol

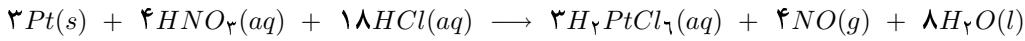
اگر دو مول لیتیم هیدروکسید به وسیله یک مول از یک اسید در محلول آبی خشی شود: (بین‌المللی - ۱۹۹۷)

- الف) اسید دو بار غلیظتر از محلول لیتیم هیدروکسید می‌باشد.  
 ب) محلول لیتیم هیدروکسید دو بار غلیظتر از اسید می‌باشد.  
 ج) دو مول اسید، یک مول یون هیدروژن تولید می‌کند.  
 د) یک مول اسید، دو مول یون هیدروژن تولید می‌کند.  
 ه) یک مول اسید، یک مول یون هیدروژن تولید می‌کند.

از واکنش آمونیاک ( $NH_3$ ) با فلوئور ( $F_2$ )، دی‌نیتروژن تترافلوئورید ( $N_2F_4$ ) و  $HF$  تشکیل می‌شود. در این واکنش چه مقدار فلوئور با  $17\text{ g}$  آمونیاک واکنش می‌دهد؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۶)

- الف) ۱۱۹ g      ب) ۹۵/۰ g      ج) ۳۸/۰ g      د) ۱۹۰ g      ه) ۴۷/۵ g

پلاتین فلزی مفید و نسبتاً بی‌اثر است اما در تیزاب سلطانی (مخلوطی از اسید نیتریک و اسید کلریدریک) طبق واکنش زیر حل می‌شود:



از واکنش  $11/6\text{ g}$  پلاتین، چند گرم نیتریک اکسید ( $NO$ ) تشکیل می‌شود؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۶)

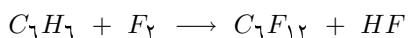
- الف) ۱۴/۹۸ g      ب) ۱/۷۸ g      ج) ۱/۳۴ g      د) ۲/۳۸ g      ه) ۷/۱۳ g

تیزاب سلطانی را می‌توان توسط اسید نیتریک با غلظت  $16\text{ mol/L}$  تهیه کرد. چه حجمی از این اسید برای واکنش کامل با  $11/6\text{ g}$  پلاتین لازم است؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۶)

- الف) ۳۵/۵ mL      ب) ۳۱۲ mL      ج) ۲/۷۹ mL      د) ۳/۷۲ mL      ه) ۴/۹۵ mL

<sup>۳</sup> تولید یک ماده‌ی جدید به روش‌های مصنوعی در آزمایشگاه

بنزن ( $C_6H_6$ ) و فلور طبق معادله شیمیایی زیر می‌توانند واکنش دهند:



اگر این معادله موازن شود، تعداد مول‌های  $F_2$  مورد نیاز برای واکنش با هر مول  $C_6H_6$  برابر است با:

(بین‌المللی - ۱۹۹۵)

۳) ه

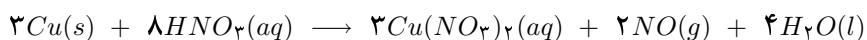
۶) د

۹) ج

۱۲) ب

۱۸) الف

طبق معادله شده مجاز است: IRYSC.COM (۱۵۵)



حجم مس مورد نیاز برای تولید  $167\text{ g}$  مول از  $NO(g)$  را تعیین کنید به شرطی که نیتریک اسید به مقدار اضافی در محیط واکنش موجود باشد.

(بین‌المللی - ۱۹۹۵)

۱۵/۹ g) ه

۵/۰۱ g) د

۱۹۰/۶ g) ج

۳۱/۸ g) ب

۱۰/۶ g) الف

# پاسخنامه واکنشهای شیمیایی و استوکیومتری

۱۵۱	الف	ب	۱۰۱	الف	ب	۵۱	الف	ب	۱
۱۵۲	الف	ب	۱۰۲	الف	ب	۵۲	الف	ب	۲
۱۵۳	الف	ب	۱۰۳	الف	ب	۵۳	الف	ب	۳
۱۵۴	الف	ب	۱۰۴	الف	ب	۵۴	الف	ب	۴
۱۵۵	الف	ب	۱۰۵	الف	ب	۵۵	الف	ب	۵
۱۵۶	الف	ب	۱۰۶	الف	ب	۵۶	الف	ب	۶
۱۵۷	الف	ب	۱۰۷	الف	ب	۵۷	الف	ب	۷
۱۵۸	الف	ب	۱۰۸	الف	ب	۵۸	الف	ب	۸
۱۵۹	الف	ب	۱۰۹	الف	ب	۵۹	الف	ب	۹
۱۶۰	الف	ب	۱۱۰	الف	ب	۶۰	الف	ب	۱۰
۱۶۱	الف	ب	۱۱۱	الف	ب	۶۱	الف	ب	۱۱
۱۶۲	الف	ب	۱۱۲	الف	ب	۶۲	الف	ب	۱۲
۱۶۳	الف	ب	۱۱۳	الف	ب	۶۳	الف	ب	۱۳
۱۶۴	الف	ب	۱۱۴	الف	ب	۶۴	الف	ب	۱۴
۱۶۵	الف	ب	۱۱۵	الف	ب	۶۵	الف	ب	۱۵
۱۶۶	الف	ب	۱۱۶	الف	ب	۶۶	الف	ب	۱۶
۱۶۷	الف	ب	۱۱۷	الف	ب	۶۷	الف	ب	۱۷
۱۶۸	الف	ب	۱۱۸	الف	ب	۶۸	الف	ب	۱۸
۱۶۹	الف	ب	۱۱۹	الف	ب	۶۹	الف	ب	۱۹
۱۷۰	الف	ب	۱۲۰	الف	ب	۷۰	الف	ب	۲۰
۱۷۱	الف	ب	۱۲۱	الف	ب	۷۱	الف	ب	۲۱
۱۷۲	الف	ب	۱۲۲	الف	ب	۷۲	الف	ب	۲۲
۱۷۳	الف	ب	۱۲۳	الف	ب	۷۳	الف	ب	۲۳
۱۷۴	الف	ب	۱۲۴	الف	ب	۷۴	الف	ب	۲۴
۱۷۵	الف	ب	۱۲۵	الف	ب	۷۵	الف	ب	۲۵
۱۷۶	الف	ب	۱۲۶	الف	ب	۷۶	الف	ب	۲۶
۱۷۷	الف	ب	۱۲۷	الف	ب	۷۷	الف	ب	۲۷
۱۷۸	الف	ب	۱۲۸	الف	ب	۷۸	الف	ب	۲۸
۱۷۹	الف	ب	۱۲۹	الف	ب	۷۹	الف	ب	۲۹
۱۸۰	الف	ب	۱۳۰	الف	ب	۸۰	الف	ب	۳۰
۱۸۱	الف	ب	۱۳۱	الف	ب	۸۱	الف	ب	۳۱
۱۸۲	الف	ب	۱۳۲	الف	ب	۸۲	الف	ب	۳۲
۱۸۳	الف	ب	۱۳۳	الف	ب	۸۳	الف	ب	۳۳
۱۸۴	الف	ب	۱۳۴	الف	ب	۸۴	الف	ب	۳۴
۱۸۵	الف	ب	۱۳۵	الف	ب	۸۵	الف	ب	۳۵
۱۸۶	الف	ب	۱۳۶	الف	ب	۸۶	الف	ب	۳۶
۱۸۷	الف	ب	۱۳۷	الف	ب	۸۷	الف	ب	۳۷
۱۸۸	الف	ب	۱۳۸	الف	ب	۸۸	الف	ب	۳۸
۱۸۹	الف	ب	۱۳۹	الف	ب	۸۹	الف	ب	۳۹
۱۹۰	الف	ب	۱۴۰	الف	ب	۹۰	الف	ب	۴۰
۱۹۱	الف	ب	۱۴۱	الف	ب	۹۱	الف	ب	۴۱
۱۹۲	الف	ب	۱۴۲	الف	ب	۹۲	الف	ب	۴۲
۱۹۳	الف	ب	۱۴۳	الف	ب	۹۳	الف	ب	۴۳
۱۹۴	الف	ب	۱۴۴	الف	ب	۹۴	الف	ب	۴۴
۱۹۵	الف	ب	۱۴۵	الف	ب	۹۵	الف	ب	۴۵
۱۹۶	الف	ب	۱۴۶	الف	ب	۹۶	الف	ب	۴۶
۱۹۷	الف	ب	۱۴۷	الف	ب	۹۷	الف	ب	۴۷
۱۹۸	الف	ب	۱۴۸	الف	ب	۹۸	الف	ب	۴۸
۱۹۹	الف	ب	۱۴۹	الف	ب	۹۹	الف	ب	۴۹
۲۰۰	الف	ب	۱۵۰	الف	ب	۱۰۰	الف	ب	۵۰

