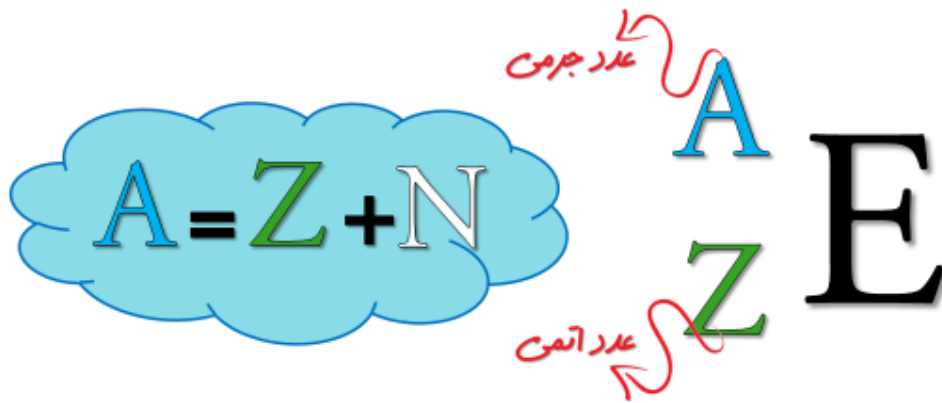




نماد شیمیایی یک عنصر



مثال: جدول زیر را کامل کنید.

نماد شیمیایی	نام عنصر	تعداد پروتون	تعداد الکترون	تعداد نوترون	عدد جرمی
${}_{29}^{64}\text{Cu}$					
Fe		۲۶			۵۶
	منیزیم		۱۲		۲۵
${}_{33}^{70}\text{As}$		۳۳			
	کروم	۲۴			۵۱
${}^1_1\text{H}$					



یون

← - الکترون می گیرد.

← + الکترون از دست می دهد.


یون

مثال:



مثال: جدول زیر را کامل کنید.

گروه	تعداد الکترون	تعداد نوترون	عدد جرمی
${}_{21}^{43}\text{V}^{3+}$			
${}_{8}^{18}\text{O}^{2+}$			
${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$			
Fe^{2+}	۳۰	۵۶	
${}_{30}\text{Zn}^{2+}$	۳۱		

تفاوت تعداد الکترون و نوترون ها در یون ${}^{17}_{8}X^{2-}$ کدام است؟ 

۱ (۴)

صفر (۳)

۷ (۲)

۹ (۱)

یون X^{2+} دارای ۲۴ الکترون می باشد. اگر اختلاف تعداد پروتون و

نوترون در هسته آن ۱ واحد باشد عدد جرمی آن کدام است؟

۴۹ (۴)

۵۱ (۳)

۵۲ (۲)

۵۳ (۱)



اگر تفاوت شمار الکترون ها با شمار نوترون ها در یون تک اتمی $^{53}X^{2+}$ برابر با ۱۳ باشد عدد اتمی عنصر X را بدست آورید. T

۲۰ (۴)

۲۳ (۳)

۲۲ (۲)

۲۱ (۱)

اگر در اتم $^{77}X^+$ ، تفاوت شمار نوترون ها و الکترون ها برابر ۱۸ باشد. تعداد الکترون اتم X کدام است؟ T

۳۱ (۴)

۳۰ (۳)

۲۹ (۲)

۲۸ (۱)

اگر عدد جرمی عنصر X برابر ۱۳۳ باشد و تفاوت تعداد الکترون ها و نوترون (T)

ها در یون X^{3-} برابر ۵۰ باشد ، تعداد الکترون های یون X^{2-} کدام است؟

۳۶ (۴)

۴۲ (۳)

۳۸ (۲)

۴۰ (۱)

اگر تفاوت شمار الکترون ها و نوترون ها در یون تک اتمی $^{109}_{9}X^{2+}$ برابر (T)

۲۱ باشد تعداد نوترون X کدام است؟

۵۳ (۴)

۴۵ (۳)

۶۳ (۲)

۶۴ (۱)

اگر عدد جرمی عنصری ۴۳ و تفاوت تعداد پروتون و نوترون آن ۳ واحد باشد (T)

در آن صورت عدد اتمی آن کدام است؟

۲۰ (۴)

۲۱ (۳)

۲۴ (۲)

۲۳ (۱)



عدد جرمی عنصر X برابر ۱۶۰ است اگر نسبت شمار نوترون ها به پروتون ها در آن $۱/۵$ باشد، آنگاه $X^{۲-}$ چند الکترون دارد؟

۶۸ (۴)

۶۶ (۳)

۶۴ (۲)

۶۲ (۱)

اگر فرض کنیم تعداد نوترون و نیز تعداد الکترون یون B^+ با یون $A^{۳+}$ برابر است و نیز عدد جرمی A برابر ۵۴ است عدد جرمی B کدام است؟

۵۴ (۴)

۵۶ (۳)

۵۲ (۲)

۵۵ (۱)

Ⓣ اگر مجموع تعداد پروتون ها و نوترون ها در یون X^{2-} برابر با ۳۲ باشد و تعداد الکترون ها و نوترون ها در آن با تعداد الکترون ها و نوترون های Y^{3-} برابر باشد عدد جرمی Y کدام است؟

- (۱) ۳۲ (۲) ۳۱ (۳) ۳۳ (۴) ۳۴

Ⓣ آرایش الکترونی $^{208}X^{+2}$ به S^2 ختم می شود. تفاوت شمار الکترون ها و نوترون های یون X^{+6} کدام است؟

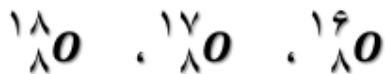
- (۱) ۶۲ (۲) ۴۶ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۲

ایزوتوپ

- (۱) تعریف (تحلیل)
 انواع سوالات (۲) میانگین
 (۳) تعداد

تعریف: به اتم های یک عنصر گفته می شود که دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت است.

مثال:

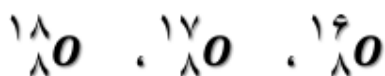


ایزوتوپ

- انواع سوالات
- (۱) تعریف (تحلیل)
 - (۲) میانگین
 - (۳) تعداد

تعریف: به اتم های یک عنصر گفته می شود که دارای عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت است.

مثال:



ایزوتوپ

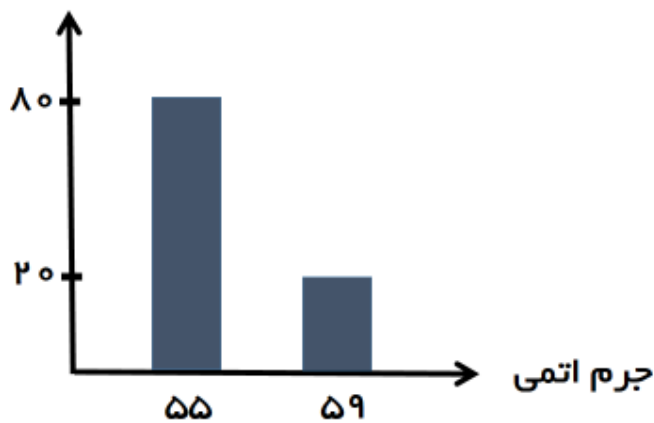
- شباهت ها
- (۱) تعداد پروتون (الکترون)
 - (۲) خواص شیمیایی
 - (۳) طول موج

- تفاوت ها
- (۱) تعداد نوترون
 - (۲) خواص فیزیکی
 - (۳) میزان انحراف



با توجه به نمودار مقابل جرم اتمی متوسط آهن کدام است؟ T

درصد فراوانی



۵۸/۲ (۱)

۵۷/۴ (۲)

۵۶/۲ (۳)

۵۵/۸ (۴)



عنصر برم دارای دو ایزوتوپ ^{79}Br - ^{81}Br می باشد اگر جرم اتمی متوسط $79/9$ باشد درصد فراوانی ایزوتوپ سبکتر کدام است؟ T

۶۰ (۴)

۴۰ (۳)

۵۵ (۲)

۴۴ (۱)

عنصر تالیوم (TL) دارای دو ایزوتوپ ^{205}TL و ^{203}TL است اگر جرم میانگین آن برابر $204/4$ باشد تفاوت درصد فراوانی های دو ایزوتوپ کدام است؟ T

۴۰ (۴)

۸۰ (۳)

۲۰ (۲)

۶۰ (۱)



یک مول گاز کلر شامل ۲۰ درصد جرمی ^{35}Cl و ۸۰ درصد جرمی ^{37}Cl است. چگالی این گاز در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۳۰ لیتر باشد، چند g.L^{-1} است؟



۱/۴۸ (۴)

۱/۳۵ (۳)

۱/۲۲ (۲)

۱/۱۸ (۱)

تجربی سراسری ۹۵

عنصر A دارای سه ایزوتوپ ^{84}A , ^{86}A , ^{88}A است اگر درصد فراوانی سبکترین ایزوتوپ آن ۲۰٪ و جرم اتمی میانگین A برابر ۸۶/۴ باشد درصد فراوانی دو ایزوتوپ دیگر به ترتیب از راست به چپ کدام است؟



۷۰ و ۶۰ (۴)

۳۰ و ۵۰ (۳)

۴۰ و ۴۰ (۲)

۶۰ و ۲۰ (۱)

سراسری تجربی خارج ۹۵



T عنصری دارای دو ایزوتوپ است که ایزوتوپ سبک تر آن اختلاف پروتون و نوترون برابر ۸ و در ایزوتوپ سنگین تر آن نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون برابر $1/375$ است. اگر بدانیم یون $2+$ این عنصر دارای 30 الکترون است و نیز نسبت فراوانی ایزوتوپ سنگین تر به ایزوتوپ سبک تر برابر $\frac{3}{7}$ است جرم اتمی میانگین این عنصر تقریباً چند است؟

$74/8$ (۴)

$74/4$ (۳)

$73/6$ (۲)

$73/2$ (۱)

تعداد **3** }
 (۱) گله ای
 (۲) دونه ای

در یک نمونه دی کلرومتان که مولکول های آن از اتصال ایزوتوپ های مختلف کربن ، هیدروژن و کلر تشکیل شده است چند نوع مولکول دی کلرومتان با جرم های مولکولی متفاوت می توان یافت؟ (کلر دارای دو ایزوتوپ و کربن و هیدروژن هر کدام دارای سه ایزوتوپ هستند)

۹ (۴)

۱۰ (۳)

۱۱ (۲)

۱۲ (۱)

کلر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 35 amu و 37 amu و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 12 amu و 13 amu است. تفاوت جرم مولکولی سبک ترین و سنگین

سراسری ریاضی ۹۴

ترین مولکول کربن تترا کلرید، چند amu است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)



با توجه به داده های جدول زیر جرم ملکولی ترکیب A_pX_m چند amu است؟



^{37}X	^{35}X	^{47}A	^{45}A	ایزوتوپ
۸۰	۲۰	۹۰	۱۰	درصد فراوانی

ریاضی سراسری خارج ۹۵

۲۱۳/۶ (۱)

۲۰۳/۴ (۲)

۱۹۸/۵ (۳)

۱۸۸/۷ (۴)





واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری

حل مسائل

- 1 نوشتن واکنش
- 2 موازنه کردن
- 3 حل تستی



۶/۴ گرم متان می سوزد ، چند مول آب تولید می شود؟ T

۰/۱ (۴)

۰/۸ (۳)

۰/۴ (۲)

۰/۳ (۱)

۳ مول MnO_2 طی واکنش (تهیه گاز کلر در آزمایشگاه) تولید گاز کلر کرده T

است مقدار گاز کلر تولید شده برحسب لیتر کدام است؟

۱۱/۲ (۴)

۶۷/۲ (۳)

۳۳/۶ (۲)

۲۲/۴ (۱)

از واکنش $5/4$ گرم آلومینیوم با سولفوریک اسید چند میلی لیتر گاز در شرایط استاندارد حاصل می شود؟ ($Al = 27 : g.mol^{-1}$)

۶۲۸۰ (۴)

۶۷۲۰ (۳)

۶۶۳۰ (۲)

۳۴۳۰ (۱)

از واکنش آهن (III) اکسید با $6/72$ لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد چند گرم آهن به دست می آید؟ ($Fe = 56 : g.mol^{-1}$)

۱۳/۶ (۴)

۲۴/۴ (۳)

۱۲/۳ (۲)

۱۱/۲ (۱)



۱۰۰ میلی لیتر محلول HCl به غلظت 0.2 mol/l در واکنش با فلز منیزیم چند میلی لیتر گاز هیدروژن در شرایط استاندارد تولید می شود؟

۲۱۶ (۴) ۴۲/۳ (۳) ۲۲۴ (۲) ۳۲/۴ (۱)

۲۰۰ میلی لیتر محلول 0.4 مولار سولفوریک اسید با ۸۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید واکنش می دهد. غلظت مولار محلول سدیم هیدروکسید کدام است؟

۰/۴ (۴) ۰/۳ (۳) ۰/۲ (۲) ۰/۱ (۱)

T در واکنش محلول سرب (II) نیترات با ۰/۲ لیتر محلول پتاسیم یدید ، ۲۳/۰۵ گرم رسوب سرب (II) یدید تولید شده است غلظت محلول مولار پتاسیم یدید کدام است؟ ($I = 127$ و $Pb = 207 : g.mol^{-1}$)

- ۰/۲ (۴) ۰/۱ (۳) ۰/۴ (۲) ۰/۵ (۱)

T ۴۹۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید به غلظت ۰/۴ gr/L ، در واکنش با فلز Al چند گرم گاز هیدروژن تولید می کند؟ ($H=1$ و $O=16$ و $S=32 : g.mol^{-1}$)

- ۰/۱۹۴ (۴) ۰/۰۰۴ (۳) ۰/۰۰۲ (۲) ۰/۱۹۶ (۱)



۴۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار فسفریک اسید توسط چند میلی لیتر محلول T ۰/۰۰۵ مولار پتاسیم هیدروکسید به طور کامل خنثی می شود؟

۴۹۳ (۴)

۴۸۰ (۳)

۴۷۰ (۲)

۴۹۰ (۱)

تذکره: اگر برای ماده ای به ما چگالی دادن حق استفاده از دو تناسب زیر را نداریم.

~~$$\frac{\text{حجم گاز (لیتر)}}{۲۲/۴ \times \text{ضریب}}$$~~

~~$$\frac{\text{حجم گاز (میلی لیتر)}}{۲۲۴۰۰ \times \text{ضریب}}$$~~

از گرم کردن ۰/۲۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات، چند میلی لیتر گاز CO_2 آزاد می شود؟ (چگالی $\text{CO}_2 = 1.98 \text{ gr/l}$) (H = ۱ و C = ۱۲ و O = ۱۶ و Na = ۲۳)

۸۰ (۴) ۷۰ (۳) ۶۰ (۲) ۵۰ (۱)

رابطه ی بین مول و مقدار ذره:

$10^{22} \times 9/033$ اتم آهن ، برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید ، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می شود؟
 (چگالی هیدروژن برابر $0/08 \text{ gr/l}$ است)

سراسری پاسخ ۹۳

- (۱) $4/5-0/18$ (۲) $3/9-0/18$ (۳) $3/25-0/15$ (۴) $3/75-0/15$

درصد خلوص و بازده درصدی :

$$\text{درصد خلوص} = \frac{\text{جرم ماده ی خالص}}{\text{جرم ماده ی ناخالص}} \times 100$$

درصد خلوص : برای درصد خلوص کافیت است مقدار $\frac{p}{100}$ را در تناسب مربوط به همان ماده که در خلوص آن داده شده است ضرب کنیم.

بازده درصدی: برای بازده درصدی کافیت است مقدار $\frac{p}{100}$ را در تناسب مربوط به واکنش دهنده ضرب کنیم.

بر اثر تجزیه چند گرم کلسیم کربنات با خلوص ۸۰ درصد، ۸/۹۶ لیتر گاز کربن دی اکسید در شرایط متعارفی آزاد می‌گردد؟ (C = ۱۲ و O = ۱۶ و Ca = ۴۰)

(۱) ۶۰ (۲) ۷۰ (۳) ۸۰ (۴) ۵۰

از تجزیه ۲۰/۲ گرم پتاسیم نیترات با خلوص ۶۰ درصد چند میلی لیتر گاز اکسیژن در شرایطی استاندارد حاصل می‌شود؟ (O = ۱۶ و N = ۱۴ و K = ۳۹)

(۱) ۱۳۴۴ (۲) ۱۳۴۲ (۳) ۱۶۶۹ (۴) ۱۳۷۰

۲۰۰ گرم سدیم کلرید ۶۰% خالص را با چند گرم سدیم کلرید ۴۵% خالص مخلوط کنیم تا درصد خلوص سدیم کلرید در مخلوط حاصل برابر ۴۸/۷۵% شود؟

- ۸۰۰ (۴) ۶۰۰ (۳) ۵۰۰ (۲) ۴۰۰ (۱)

با توجه به معادله نوشتاری زیر، ۳/۸ گرم کربن دی سولفید در این واکنش مصرف شود، با فرض بازده ۶۰% چند گرم فرآورده تولید می شود؟

(C=۱۲ و S=۳۲ و O=۱۶)
کربن دی اکسید + گوگرد دی اکسید → اکسیژن + کربن دی سولفید

- ۹ (۴) ۶/۱۲ (۳) ۵/۱۶ (۲) ۴/۲ (۱)

۱/۲ گرم فلز Mg با مقدار اضافی هیدروکلریک اسید واکنش می دهد و ۴ گرم منیزیم کلرید تولید می کند ، بازده درصدی این واکنش را حساب کنید.
(Cl=۳۵/۵ و Mg=۲۴)

۷۸/۸ (۴)

۸۴/۲ (۳)

۸۳/۲ (۲)

۸۳/۶ (۱)

در واکنش فلز پتاسیم با آب ، ۳/۳۶ لیتر گاز هیدروژن در شرایط STP تولید شده است اگر بدانیم بازده درصدی واکنش ۷۵ درصد بوده است مقدار پتاسیم مصرفی چند گرم می باشد؟ (K=۳۹ : gr/mol)

۱۸/۲ (۴)

۱۶/۳ (۳)

۱۵/۶ (۲)

۱۴/۷ (۱)



مخلوطی از گازهای کربن مونوکسید و اکسیژن به حجم ۱۰/۰۸ لیتر در شرایط استاندارد به طور کامل با هم واکنش می دهند. به طوری که چیزی از آن ها باقی نماند. اگر بازده این واکنش ۷۵% باشد، چند گرم گاز کربن دی اکسید تولید می شود؟
(C=۱۲، O=۱۶ :g.mol⁻¹)

۱۳/۲ (۴)

۸/۸ (۳)

۹/۹ (۲)

۱۴/۸۵ (۱)

محدود کننده و واکنش دهنده اضافی :

طرز تشخیص : اگر دو تناسب به ما بدهند و یک تناسب از ما بخواهند با مبحث محدود کننده مواجه هستیم.

طرز حل : کافی است دو تناسب داده شده را بنویسیم و با یکدیگر مقایسه کنیم آن تناسب کوچک تر نامش محدود کننده است و آن تناسب بزرگتر نامش واکنش دهنده ی اضافی است، و ادامه ی سوال را با تناسب مربوط به محدود کننده حل میکنیم.



از واکنش $4/8$ گرم فلز منیزیم با $1/12$ لیتر گاز نیتروژن در شرایط STP چند گرم منیزیم نیتريد بدست می آید؟ (N=14 و Mg=24)

۶ (۴)

۵ (۳)

۰/۶ (۲)

۰/۵ (۱)

از واکنش $1/8$ گرم کربن مونوکسید با $0/2$ گرم هیدروژن طبق واکنش زیر $1/28$ گرم متانول به دست آمده است. بازده درصدی این واکنش را حساب کنید.

(H=1 و O=16 و C=12)

۸۵% (۴)

۸۰% (۳)

۷۵% (۲)

۷۰% (۱)



۴ گرم هیدروژن را با ۱۶ گرم اکسیژن در شرایط مناسب واکنش می دهیم تا تولید آب کند پس از پایان واکنش چند گرم از ماده واکنش دهنده باقی می ماند؟ (H=۱ و O=۱۶)

۴ (۴)

۱ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

نت های جامع
 از کنکور های سراسری

T اگر در واکنش ۹/۸ گرم پتاسیم کلرات بر اثر گرما در مجاورت کاتالیزگر منگنز دی اکسید ، مقدار ۲/۸۸ گرم اکسیژن آزاد شود ، بازده درصدی این واکنش ، کدام است؟
(K=۳۹ , Cl=۳۵/۵ O=۱۶ : g.mol⁻¹)

سراسری تجربی ۹۰

۹۵ (۴)

۹۰ (۳)

۸۵ (۲)

۷۵ (۱)

T اگر ۰/۵۴ گرم الومینیم را به ۲۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ mol.L⁻¹ مس II نیترات ، اضافه کنیم ، واکنش دهنده اضافی است و گرم فلز مس آزاد می شود.
(Cu=۶۴ , N=۱۴ , O=۱۶ , Al=۲۷ g.mol⁻¹)

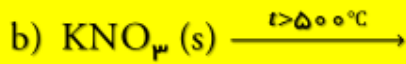
(۱) آلومینیم ، ۱/۲۸ (۲) آلومینیم ، ۱/۹۲ (۳) مس II نیترات ، ۱/۹۲ (۴) مس II نیترات ، ۱/۲۸

سراسری تجربی داخل ۹۰



در معادله شیمیایی کدام دو واکنش ، پس از کامل و موازنه کردن ، مجموع ضرایب های

استوکیومتری مواد ، برابر است؟



c , a (۴)

c , b (۳)

d , b (۲)

d , a (۱)

سراسری تجربی داخل ۹۰

اگر ۸/۱۲۵ گرم گرد فلز روی با خلوص ۸۰ درصد را در ۲ گرم گاز اکسیژن در ظرفی

سربسته وارد کنیم تا بر اثر جرقه با هم واکنش دهند ، واکنش دهنده اضافی کدام است

و چند گرم از آن باقی می ماند؟ ($Zn=65$, $O=16 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱/۲۵۰ روی (۴)

۰/۶ اکسیژن (۳)

۰/۴ اکسیژن (۲)

۰/۲۵۰ روی (۱)

سراسری ریاضی ۹۰

T اگر در واکنش ۰/۰۵ مول از یک فلز که در گروه ۱۲ جدول تناوبی جای دارد با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، ۱۰/۴۲ گرم سولفات بدون آب آن فلز تشکیل شود. جرم اتمی این فلز کدام است؟ (O=۱۶, S=۳۲ g.mol⁻¹)

- ۱) ۶۵/۴ ۲) ۶۹/۷ ۳) ۱۱۲/۴ ۴) ۱۱۴/۸

سراسری ریاضی ۹۰

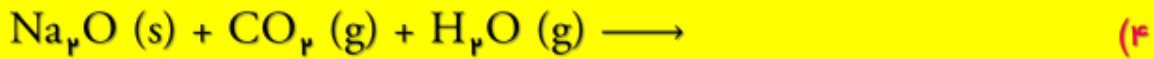
T در کدام واکنش گاز اکسیژن تولید نمی شود؟



سراسری ریاضی ۹۰

سراسری تجربی ۹۱

در کدام واکنش ، فرآورده گازی تشکیل نمی شود؟



واکنش سدیم کربنات با کلسیم نیترات ، از نوع است که در آن ترکیب نامحلول در

آب تشکیل و مجموع ضریب های مولی مواد در معادله موازنه شده آن ، برابر

است.

سراسری تجربی ۹۱

(۱) ترکیبی - می شود - ۶

(۲) ترکیبی - نمی شود - ۶

(۳) جابه جایی دوگانه - نمی شود - ۵

(۴) جابه جایی دوگانه - می شود - ۵

T اگر در واکنش ۱۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار باریم کلرید با سولفوریک اسید ،
 ۹۵۵/۳ میلی گرم ترکیب نامحلول در آب تشکیل شود ، بازده درصدی این واکنش ، کدام
 است؟ (S=۳۲ , Ba=۱۳۷ , Cl=۳۵/۵ O=۱۶ : g.mol⁻¹)

سراسری ریاضی ۹۱

۹۰ (۴)

۸۴ (۳)

۸۲ (۲)

۸۰ (۱)

T اگر ۲۵ میلی لیتر محلول ۴ مولار هیدرو کلریک اسید به ۴ گرم کلسیم کربنات اضافه
 شود تا با هم واکنش دهند ، واکنش دهنده اضافی کدام است و کدام گاز و چند لیتر از آن
 در شرایط STP آزاد می شود؟ (C=۱۲ , Ca=۴۰ , O=۱۶ : g.mol⁻¹)

سراسری ریاضی ۹۱

(۱) کلسیم کربنات - کلر - ۰/۸۹۶

(۲) هیدروکلریک اسید - کلر - ۰/۶۷۲

(۳) کلسیم کربنات - کربن دی اکسید - ۰/۶۷۲

(۴) هیدروکلریک اسید - کربن دی اکسید - ۰/۸۹۶

T اگر ۵۰ میلی لیتر محلول 1 mol.L^{-1} / ۰ نقره نیترات را با ۱۵ میلی لیتر محلول 2 mol.L^{-1} / ۰ منیزیم کلرید مخلوط کنیم تا با هم واکنش دهند و 3×10^{-3} مول نقره کلرید جامد به دست آید ، واکنش دهنده اضافی و درصد بازدهی واکنش کدام اند؟

- (۱) نقره نیترات - ۸۰ (۲) منیزیم کلرید - ۸۰ (۳) نقره نیترات - ۹۰ (۴) منیزیم کلرید - ۹۰

سراسری تجربی ۹۲

T اگر گاز CO_2 حاصل از سوزاندن ۵/۲ گرم اتین ، در محلول کلسیم اکسید کافی وارد شود ، چند گرم کلسیم کربنات به دست می آید؟ (در صورتی که درصد بازدهی واکنش برابر ۹۰ درصد باشد.) ($\text{Ca}=40$, $\text{C}=12$, $\text{H}=1$, $\text{O}=16$: g.mol^{-1})

- (۱) ۲۴ (۲) ۳۰ (۳) ۳۶ (۴) ۴۰

سراسری تجربی ۹۲

T از واکنش ۲/۱ گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد با نیتریک اسید کافی ، چند مول سدیم نیترات تشکیل می شود؟ (اسید برناخالصی اثر ندارد).

(Na=۲۳ , C=۱۲ , H=۱ , O=۱۶ : g.mol⁻¹)

- ۱) ۰/۲ (۲) ۰/۵ (۳) ۰/۰۲ (۴) ۰/۰۵

سراسری تجربی ۹۲

T اگر ۴۵ mL محلول ۳۰ g.L⁻¹ منیزیم سولفات با ۵۰ mL محلول ۰/۲ mol.L⁻¹ سدیم فسفات مخلوط شود ، واکنش دهنده ی محدود کننده کدام است و چند مول رسوب تشکیل

می شود؟ (Mg=۲۴ , S=۳۲ , O=۱۶ : g.mol⁻¹)

سراسری ریاضی ۹۲

- ۱) منیزیم سولفات - $7/5 \times 10^{-3}$ (۲) سدیم فسفات - 5×10^{-3}
 ۳) منیزیم سولفات - $3/75 \times 10^{-3}$ (۴) سدیم فسفات - $2/5 \times 10^{-3}$

T در صورتی که بازده درصدی واکنش زیر (پس از موازنه معادله آن) ، برابر ۸۰ درصد باشد ، از واکنش ۹/۲ گرم اتانول ، چند گرم دی اتیل اتر به دست می آید؟

سازشک پاسخ ۹۲

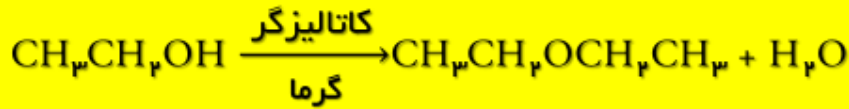
(H=۱ , C=۱۲ , O=۱۶ : g.mol⁻¹)

۲۳/۶۸ (۴)

۱۱/۸۴ (۳)

۷/۴ (۲)

۵/۹۲ (۱)



T در واکنش ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم هیدروکسید با محلول کوپریک نیترات کافی ، با بازده ۸۰ درصد ، به تقریب چند گرم کوپریک هیدروکسید می توان به دست آورد؟ (H=۱ , O=۱۶ , Cu=۶۴ : g.mol⁻¹)

۱/۵۶ (۴)

۰/۹۸۵ (۳)

۰/۷۸۴ (۲)

۱/۹۶ (۱)

سازشک تجربی ۹۳

T اگر ۲۵۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید ،
 ۰/۱ مول سدیم فسفات در آب تشکیل دهد ، غلظت این محلول ، برابر چند مول بر لیتر
 است؟

۱/۲ (۴)

۱/۴ (۳)

۲/۵ (۲)

۲/۸ (۱)

سراسری تجربی ۹۳

T برای تهیه ی ۱۴/۲ لیتر گاز از واکنش منگنز دی اکسید با هیدروکلریک اسید ، چند گرم
 منگنز دی اکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (چگالی گاز کلر در شرایط آزمایش برابر
 ۱/۲۵ g.L⁻¹ است.) (O=۱۶ , Cl=۳۵/۵ , Mn=۵۵ : g.mol⁻¹)

۳۰/۸ (۴)

۲۹ (۳)

۲۸/۵ (۲)

۲۷ (۱)

سراسری ریاضی ۹۳



T ۲۴/۵ گرم سولفوریک اسید را با ۰/۲ مول آلومینیم فسفات مخلوط و گرم می‌کنیم تا با هم واکنش دهند ، واکنش دهنده محدود کننده کدام است و به تقریب چند گرم فسفریک اسید تشکیل می‌شود؟ (H=۱ , O=۱۶ , P=۳۱ , S=۳۲ : g.mol⁻¹)

سراسری ریاضی ۹۳

- (۱) سولفوریک اسید ، ۲۴/۵ (۲) سولفوریک اسید ، ۱۶/۳
- (۳) آلومینیوم فسفات ، ۱۹/۶ (۴) آلومینیم فسفات ، ۲۹/۴

T اگر در واکنش فسفر (V) کلرید که به تشکیل POCl_۳ می‌انجامد ، ۳ مول فسفر (V) کلرید مصرف می‌شود ، چند گرم فراورده با بازده ۸۰ درصد ، تشکیل می‌شود؟ (O=۱۶ , P=۳۱ , Cl=۳۵/۵ : g.mol⁻¹)

- (۱) ۹۲۱ (۲) ۷۶۷/۵ (۳) ۶۱۴ (۴) ۴۶۰/۵

سراسری تجربی ۹۴

T چند گرم آلومینیم باید با هیدروکلریک اسید واکنش دهد تا گاز به دست آمده با ۱۶ گرم اکسیژن ، واکنش کامل دهد؟ (O=۱۶ , Al=۲۷ : g.mol⁻¹)

۱۸ (۴)

۱۳/۵ (۳)

۹ (۲)

۲/۷ (۱)

سراسری پاض ۹۴

T واکنش : $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 (\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{aq}) \longrightarrow \text{CaSO}_4 (\text{s}) + \text{H}_3\text{PO}_4 (\text{aq})$ ، از کدام نوع است و براساس آن (پس از موازنه) ، برای تهیه ۲ کیلوگرم اسید ، چند گرم محلول سولفوریک اسید با خلوص ۸۰% لازم است؟ (H=۱ , P=۳۱ , S=۳۲ , O=۱۶ : g.mol⁻¹)

سراسری تجربی ۹۵

۳۰۰۰ ، جابه جایی دوگانه ، (۲)

۳۰۰۰ ، ترکیب ، (۱)

۳۷۵۰ ، جابه جایی دوگانه ، (۴)

۳۷۵۰ ، ترکیب ، (۳)



T اگر مخلوط ۰/۲ مول سیلیسیم تتراکلرید را با ۷/۲ گرم منیزیم ترکیب کنیم تا با هم واکنش دهند ، واکنش دهنده ی محدود کننده کدام است و چند مول از فراورده ها تشکیل می شود؟ (Mg=۲۴ , Si=۲۸ , Cl=۳۵/۵ : g.mol^{-۱})

سراسری تجربی ۹۵

- (۱) سیلیسیم تتراکلرید ، ۰/۶
 (۲) منیزیم ، ۰/۶
 (۳) سیلیسیم تتراکلرید ، ۰/۴۵
 (۴) منیزیم ، ۰/۴۵

T اگر در واکنش (موازنه نشده): $Li_3N(s) + H_2O(l) \rightarrow LiOH(aq) + NH_3(aq)$ ، ۰/۵ مول لیتیم نیتريد مصرف شود و بازده درصدی واکنش ۸۰ درصد باشد ، فرآورده های واکنش در مجموع با چند مول HCl واکنش کامل می دهند؟

سراسری تجربی ۹۵

- (۱) ۱/۶
 (۲) ۲
 (۳) ۳/۲
 (۴) ۴

T واکنش : $\text{PH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ ، از کدام نوع و پس از موازنه ، تفاوت مجموع ضریب های استوکیومتری فراورده ها با مجموع ضریب های استوکیومتری واکنش دهنده ها در آن کدام است و اگر بازده درصدی این واکنش ۸۵% باشد ، به ازای مصرف ۱/۶ مول PH_3 ، چند مول P_2O_5 به دست می آید؟

سراسری ریاضی ۹۵

- (۱) جابه جایی دوگانه ، ۴ ، ۴/۶۴
 (۲) اکسایش - کاهش ، ۵ ، ۵/۳۴
 (۳) جابه جایی دوگانه ، ۵ ، ۵/۳۴
 (۴) اکسایش - کاهش ، ۴ ، ۴/۶۴

مقدار اکسیژن آزاد شده از تجزیه گرمایی ۰/۳ مول پتاسیم کلرات را از تجزیه گرمایی چند گرم سدیم نیترات می توان به دست آورد؟ (بازده هر دو واکنش ۱۰۰% فرض شود)
 ($\text{N}=14$, $\text{Na}=23$, $\text{O}=16$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

سراسری ریاضی ۹۵

- (۱) ۳۴
 (۲) ۴۱
 (۳) ۶۸
 (۴) ۷۶/۵



با توجه به واکنش (موازنه نشده): $H_2S(g) + SO_2(g) \rightarrow S(s) + H_2O(g)$ ، اگر ۱۰ مول از هر دو واکنش دهنده وارد ظرف واکنش شوند، کدام ترکیب ، واکنش دهنده ی محدود کننده است و چند مول فرآورده جامد تولید می شود؟

- (۱) هیدروژن سولفید ، ۳۰
 (۲) گوگرد دی اکسید ، ۱۵
 (۳) هیدروژن سولفید ، ۱۵
 (۴) گوگرد دی اکسید ، ۳۰

سراسری تجربی ۹۶

برای تهیه ی ۵۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار فسفرو اسید ، چند گرم از $PI_3(s)$ طبق واکنش (موازنه نشده): $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_3(aq) + HI(aq)$ ، لازم است؟ (P=۳۱، I=۱۲۷)

سراسری تجربی ۹۶

- (۱) ۶/۸۶
 (۲) ۲۰/۶
 (۳) ۳۵/۲۸
 (۴) ۴۱/۲

T اگر در تجزیه ۵/۰ مول آلومینیم سولفات، ۲۸/۸ لیتر فرآورده ی گازی در شرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۴ لیتر است، به دست آید، بازده درصدی واکنش کدام است و چند گرم فرآورده جامد به دست می آید؟ (O=۱۶, S=۳۲, Al=۲۷)

- (۱) ۴۰/۸،۸۰ (۲) ۵۰/۱،۸۰ (۳) ۴۰/۸،۸۵ (۴) ۵۰/۱،۸۵

سراسری ریاضی ۹۶

T مخلوطی به وزن ۵۰۵ گرم از CaCO_3 و KNO_3 بر اثر گرما (دمای زیر 500°C) تجزیه می شود. در صورتی که گاز خروجی با ۵/۰ مول متان به طور کامل واکنش دهد، درصد جرمی CaCO_3 در این مخلوط کدام است؟ (Ca=۴۰, K=۳۹, O=۱۶, N=۱۴, C=۱۲)

- (۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۵ (۴) ۶۰

سراسری تجربی ۹۶

مایع آب تبلور

۲ مول نمک آب پوشیده مس (II) سولفات را حرارت می دهیم اگر ۸ مول آب از نمونه خارج شود تعداد مولکول های آب تبلور در هر مول از نمونه کدام است؟

۳ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)



۱۰ مول از نمک منیزیم سولفات آبدار را حرارت می دهیم اگر ۳۶ گرم آب به صورت بخار بدست بیاید تعداد مولکول های آب تبلور کدام است؟ T

۵ (۴)

۴ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

در بلور $MgSO_4 \cdot nH_2O$ ، هر ۴/۸ گرم $MgSO_4$ با ۲/۱۶ گرم H_2O هم راه است ، n کدام است؟ T
($Mg=۲۴$, $S=۳۲$, $O=۱۶$, $H=۱$ g.mol⁻¹)

۷ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)



پس از گرم کردن ۵/۱۶ گرم از یک نمک متبلور با فرمول $\text{CaSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ، مقدار T
 ۴/۰۸ گرم نمک بی آب بدست می آید. n کدام است؟

- ۳ (۱) ۴ (۲) ۲ (۳) ۵ (۴)

اگر بدانیم ۶۰٪ جرمی بلو منیزیم سولفات را آب تشکیل می دهد ، تعداد آب تبلور آن T
 کدام است؟ ($\text{Mg}=۲۴$, $\text{S}=۳۲$, $\text{O}=۱۶ \text{ g. mol}^{-1}$)

- ۱۰ (۱) ۱۲ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

ت نصف جرم یک نمک آب پوشیده را آب تشکیل می دهد. اگر بدانیم جرم مولی این نمک در حالتی که فاقد آب است برابر 144 g.mol^{-1} است تعداد مولکول آب تبلور آن کدام است؟

۶ (۴)

۷ (۳)

۹ (۲)

۸ (۱)

ت در بلور مس (II) سولفات، جرم آب موجود در بلور $1/35$ برابر جرم CuSO_4 است تعداد آب تبلور آن کدام است؟

۹ (۴)

۸ (۳)

۱۰ (۲)

۱۲ (۱)



اگر مقدار ۱۶/۱ گرم از سدیم سولفات ده آبه را گرما دهیم تا نصف آب تبلور آن خارج شود ، جرم جامد باقی مانده ، چند گرم است؟
 (H=۱ , S=۳۲ , O=۱۶ , Na=۲۳ :g.mol⁻¹)

۱۲/۵ (۴)

۱۱/۶ (۳)

۹/۷ (۲)

۷/۱ (۱)

نمش

اگر یک نمونه نمک (سدیم سولفات ۱۰ آبه) ، به جرم ۸/۰۵ گرم ، ۱۰۰ درصد آب تبلور خود را از دست بدهد ، جرم جامد باقی مانده ، چند گرم است؟
 (H=۱ , S=۳۲ , O=۱۶ , Na=۲۳ :g.mol⁻¹)

۵/۱۵ (۴)

۴/۳۲ (۳)

۳/۵۵ (۲)

۲/۴۴ (۱)

نمش

اگر از گرما دادن $1/34$ گرم از یک نمونه سدیم کربنات متبلور ، $0/81$ g آب بدست آید ، شمار مول های آب تبلور این نمک کدام است؟
(O:۱۶ H:۱ C:۱۲ Na:۲۳)

۹ (۴)

۸ (۳)

۷ (۲)

۶ (۱)

نمش

اگر بر اثر گرم کردن $7/15$ گرم از یک نمونه سدیم سولفات آبپوشیده ، مقدار $3/55$ گرم نمک کاملاً خشک (بی آب) به دست آید ، هر مول از این نمک با چند مول آب تبلور همراه است؟
(H=۱ , S=۳۲ , O=۱۶ , Na=۲۳ :g.mol⁻¹)

۱۰ (۴)

۸ (۳)

۹ (۲)

۷ (۱)

نمش



۳/۰۴ گرم $FeSO_4$ خشک در محیط مرطوب با جذب آب تبلور، به وزن ۵/۵۶g می رسد. (T)
 شمار مولکول های آب تبلور آن کدام است؟ ($H=1, S=32, O=16, Fe=56 : g.mol^{-1}$)

۷ (۴)

۶ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

نمایش

اگر ۱۰ گرم مس (II) سولفات پنج آبه، بر اثر گرما، ۱۰ درصد آب خود را از دست بدهد، جرم جامد باقی مانده چند گرم است؟ (T)
 ($H=1, S=32, O=16, Cu=64 : g.mol^{-1}$)

۶/۴۰ (۴)

۶/۳۶ (۳)

۹/۴۴ (۲)

۹/۶۴ (۱)

نمایش

نمونه ای به جرم ۸/۵۸ گرم از نمک آبپوشیده ی $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ، پس از گرم کردن به جرم ۳/۷۲g رسیده است. چند درصد از جرم آب نمونه ، جدا شده است؟
 ($\text{Na}=۲۳$, $\text{O}=۱۶$, $\text{C}=۱۲$, $\text{H}=۱ \text{ g.mol}^{-1}$)

۹۵ (۴)

۹۰ (۳)

۸۵ (۲)

۸۰ (۱)

سراسری تجربی خارج ۹۱

۲۰ گرم مخلوط نمک خوراکی و منیزیم سولفات خشک پس از جذب آب تبلور به وسیله ی منیزیم سولفات ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) ، ۳۵/۱۲g جرم دارد. درصد جرمی منیزیم سولفات در این نمونه ، کدام است؟
 ($\text{MgSO}_4 = ۱۲۰$, $\text{H}_2\text{O} = ۱۸ \text{ : g.mol}^{-1}$)

۸۴ (۴)

۷۵/۶ (۳)

۷۲ (۲)

۱۰/۸ (۱)

سراسری تجربی ۹۲



اگر به ۱/۰ مول نمک آبپوشیده ی $\text{Na}_p\text{SO}_p \cdot 8\text{H}_p\text{O}$ گرما داده شود و وزن آن حدود ۱۸/۹ درصد کاهش یابد ، x در فرمول شیمیایی جامد باقی مانده $(\text{Na}_p\text{SO}_p \cdot x\text{H}_p\text{O})$ به تقریب کدام است؟ ($\text{Na}=23$, $\text{S}=32$, $\text{O}=16$, $\text{H}=1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۶ (۴)

۵ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

سراسری ریاضی ۹۳

اگر یک تن سنگ گچ (کلسیم سولفات دوآبه) با خلوص ۸۵ درصد تاحدی گرما داده شود که ۵۰ درصد آب آن خارج شود ، به تقریب چند کیلوگرم فراورده ی جامد به دست می آید؟ (گرما بر ناخالصی تأثیر ندارد.) ($\text{Ca}=40$, $\text{S}=32$, $\text{O}=16$, $\text{H}=1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۷۶۱ (۴)

۸۲۲ (۳)

۸۹۵ (۲)

۹۱۱ (۱)

سراسری ریاضی ۹۴

۵۰۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن دارای زاج سرخ (کبالت (II) سولفات شش آبه) را درون کوره گرما می دهیم تا همه ی آب تبلور آن خارج شود. اگر جرم جامد باقی مانده ، برابر ۴۴۶ گرم باشد ، درصد جرمی زاج سرخ در این سنگ معدن کدام است؟ (گرما بر سایر ترکیبات موجود در این نمونه اثر ندارد.)
 (O=۱۶ , Co=۵۹ , S=۳۲ , H=۱ : g.mol⁻¹)

سراسری تجربی ۹۵

۸۹/۲ (۴)

۸۲/۵ (۳)

۲۶/۳ (۲)

۱۰/۸ (۱)

فرمول تجربی



بدست آوردن فرمول تجربی :

- 1 کلیه مقادیر را به مول تبدیل کرده (ممکن است درصد بدهند ما همون گرم می گیریم)
- 2 سپس کلیه ی مقادیر را تقسیم بر کوچک ترین نسبت مولی می کنیم.
- 3 اگر صحیح نشد در عدد ضرب کرده تا صحیح شود.

بدست آوردن فرمول مولکولی :

$$\text{فرمول تجربی} \times n = \text{فرمول مولکولی}$$

در تجزیه عنصری : O و H و ...

در استوکیومتری : H_p ، O_p و ... 

فرمول تجربی ترکیبی را تعیین کنید که دارای ۲۳/۶ درصد فسفر ، ۴۸/۷ درصد اکسیژن و ۲۷/۷ درصد منیزیم است. (O: ۱۶ , Mg: ۲۴ , P: ۳۱)

Mg_۲P_۲O_۵ (۴) Mg_۲PO_۳ (۳) Mg_۳P_۲O_۶ (۲) Mg_۳P_۲O_۸ (۱)

تجزیه شیمیایی ترکیبی از پتاسیم و اکسیژن به جرم ۰/۴۴ گرم نشان می دهد که این ترکیب دارای ۰/۲۴۲ گرم پتاسیم است فرمول شیمیایی این ترکیب کدام است؟ (K=۳۹ و O=۱۶)

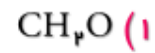
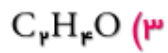
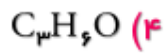
KO_۳ (۴) K_۲O (۳) KO_۲ (۲) K_۲O_۲ (۱)



اگر ۶۲/۱ درصد جرم یک ماده ی آلی اکسیژن دار را کربن و ۱۰/۳ درصد جرم آن را هیدروژن تشکیل دهد ، فرمول تجربی این ماده کدام است؟

T

(O:۱۶ C:۱۲ H:۱)

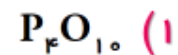
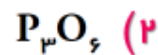
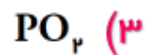
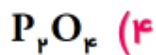


سجش

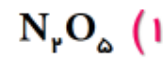
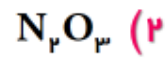
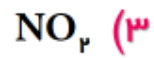
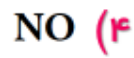
فرمول تجربی ماده ای شامل ۵/۷۲ گرم اکسیژن و ۴/۴۳ گرم فسفر است اگر بدانیم جرم مولی ماده برابر ۲۸۴ است فرمول مولکولی آن کدام است؟

T

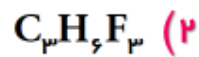
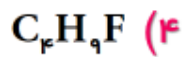
(P=۳۱ و O=۱۶)



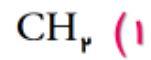
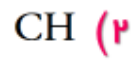
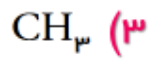
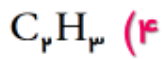
اکسیدی از نیتروژن دارای ۳۷% جرمی نیتروژن است. این اکسید کدام است؟ (T)
(N=۱۴ و O=۱۶)



ترکیبی حاوی ۶۳/۲% کربن، ۱۱/۹۳% هیدروژن و ۲۴/۹۸% فلور می باشد. فرمول تجربی این ترکیب کدام است؟ (T)
(C=۱۲, H=۱, F=۱۹)

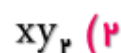
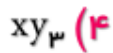


ت بر اساس نتایج به دست آمده از تجزیه عنصری ، ۸۰ درصد جرم یک هیدروکربن را کربن تشکیل می دهد. فرمول تجربی آن کدام است؟ (H=۱ , C=۱۲ g.mol^{-۱})

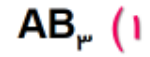
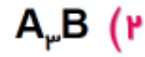
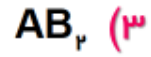
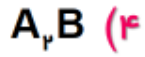


سراسری تجربی ۹۱

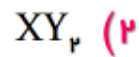
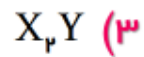
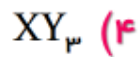
ت ترکیبی شامل دو عنصر X و Y می باشد این ترکیب شامل ۶۰٪ از عنصر X است. همچنین نسبت جرم اتمی عنصر X به جرم عنصر Y برابر ۱/۵ است. فرمول تجربی این ترکیب کدام است.



جرم اتمی عنصر A دو برابر جرم اتمی عنصر B است عناصر A و B ترکیبی تشکیل می دهند که ۴۰ درصد جرمی A دارد. فرمول تجربی این ترکیب چیست؟



ترکیبی شامل دو عنصر X و Y می باشد این ترکیب شامل ۶۰ درصد از عنصر X است. همچنین نسبت جرم اتمی عنصر X به جرم اتمی عنصر Y برابر ۱/۵ می باشد. فرمول تجربی این ترکیب کدام است؟



ترمودینامیک

رابطه ی بین درجه سلسیوس و کلون

نماد دما بر حسب درجه ی سلسیوس θ نماد دما بر حسب کلون (T) است. میان دما بر حسب درجه ی سلسیوس و کلون رابطه ی زیر برقرار است:

$$T = \theta + ۲۷۳$$



رابطه ی بین درجه سلسیوس و کلون

نکته: ارزش دمایی 1°C برابر با 1 K است، یعنی فاصله ی یک واحد در دو مقیاس درجه ی سلسیوس و کلون یکسان است، یعنی می توان نشان داد:

$$\Delta T = \Delta \theta$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{حالت اولیه: } T_1 = \theta_1 + 273 \\ \text{حالت ثانویه: } T_2 = \theta_2 + 273 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{اختلاف}} T_2 - T_1 = [\theta_2 - \theta_1]$$

$$\Delta T = \Delta \theta$$

اگر دما بر حسب درجه سلسیوس برابر 30°C باشد، بر حسب کلون چقدر می باشد؟ T


۳۵۶ (۴)

۳۰۳ (۳)

۲۴۸ (۲)

۲۷۳ (۱)



دمای جسمی در مقیاس درجه ی سلسیوس ، ۷۵ درصد کم تر از دمای آن 
 برحسب کلوین است ، دمای این جسم چند درجه ی سلسیوس است؟

۳۵۶ (۴)

۹۱ (۳)

۱۹۸ (۲)

۲۷۳ (۱)

رابطه ی بین ژول و کالری

هر کالری معادل ۴/۱۸۴ ژول است. پس کالری نسبت به ژول یکای بزرگتری است.

$$1 \text{ cal} = 4/184 \text{ j}$$

$$1 \text{ k cal} = 4/184 \text{ kj}$$

$$1 \text{ k cal} = 4184 \text{ j}$$



وابسته به جرم : جرم \uparrow ← ظرفیت گرمایی \uparrow

ظرفیت گرمایی (C)

مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای یک جسم به اندازه ۱ درجه ی سلسیوس (یا حتی ۱ کلوین)، ظرفیت گرمایی گفته می شود.

$$Q = C\Delta\theta$$

نکته: یکای ظرفیت گرمایی $\frac{J}{^\circ C}$ می باشد.

ظرفیت گرمایی ویژه (c)

مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ گرم از جسمی به اندازه ۱ درجه سلسیوس ظرفیت گرمایی ویژه گفته می شود.

نکته: یکای ظرفیت گرمایی ویژه $\frac{J}{gr.^\circ C}$ می باشد.

اولین رابطه ی مهم

$$Q = mc\Delta\theta$$



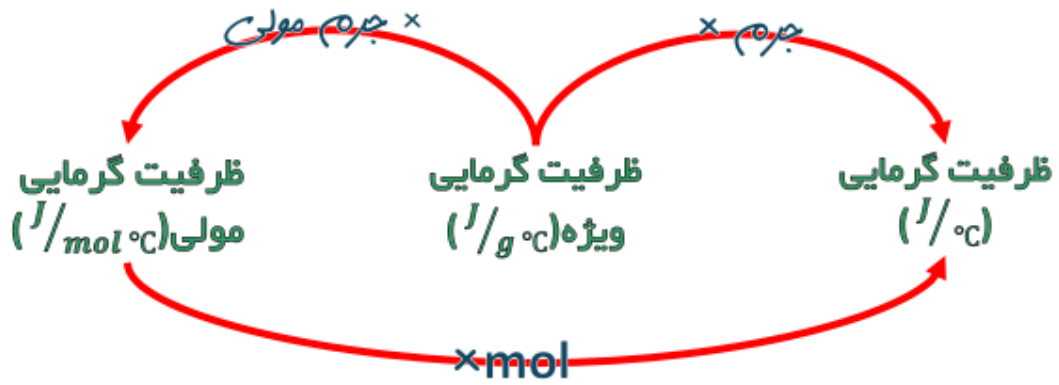
ظرفیت گرمایی مولی (C)

مقدار گرمای لازم برای افزایش دمای ۱ مول از جسمی به اندازه 1 درجه سلسیوس ظرفیت گرمایی مولی گفته می شود.

نکته: یکای ظرفیت گرمایی مولی $\frac{J}{mol \cdot ^\circ C}$ می باشد.

دومین رابطه ی مهم

جرم مولی \times ظرفیت گرمایی ویژه = ظرفیت گرمایی مولی



در نتیجه : ظرفیت گرمایی مولی < ظرفیت گرمایی ویژه

برای گرم کردن یک قطعه فلز به جرم $26/5$ گرم از دمای $25 \text{ } ^\circ\text{C}$ تا دمای $45 \text{ } ^\circ\text{C}$ ، 478 J گرما لازم باشد، ظرفیت گرمایی ویژه این فلز با یکای $\text{J} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$ ، به تقریب کدام است؟

سخت

۰/۹ (۴)

۰/۷ (۳)

۰/۴۵ (۲)

۰/۳۵ (۱)



اگر برای افزایش دمای ۷۵ گرم سرب به مقدار 10°C به ۹۶ ژول گرما نیاز باشد، ظرفیت گرمایی مولی سرب چند $\text{J/mol}^{\circ}\text{C}$ است؟ ($Pb=207 : \text{g. mol}^{-1}$)

۲۹/۱ (۴)

۳۲/۲ (۳)

۴۱/۶ (۲)

۲۶/۵ (۱)

به مواد C, B, A مقادیر یکسانی گرما داده ایم، و تغییر دمایی که در مواد مشاهده می کنیم به ترتیب برابر $6/1^{\circ}\text{C}$ ، $2/9^{\circ}\text{C}$ ، $4/7^{\circ}\text{C}$ است. با توجه به این اطلاعات کدام گزینه درست است؟

(۲) ظرفیت گرمایی ویژه : $A > C > B$

(۱) ظرفیت گرمایی : $A > C > B$

(۴) ظرفیت گرمایی ویژه : $B > C > A$

(۳) ظرفیت گرمایی : $B > C > A$

T اگر ظرفیت گرمایی مولی اتیلن گلیکول $35/32 \text{ cal/mol}^\circ\text{C}$ باشد ، ظرفیت گرمایی 10 گرم اتیلن گلیکول کدام است؟

- (۱) $24 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ (۲) $5/7 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ (۳) $24 \text{ J}^\circ\text{C}$ (۴) $5/7 \text{ J}^\circ\text{C}$

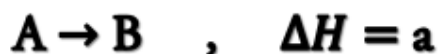
T ظرفیت گرمایی قطعه ای از مس برابر $24/12 \text{ J.C}^{-1}$ است. اگر ظرفیت گرمایی مولی مس برابر $4/02 \text{ J.mol}^{-1} .\text{C}^{-1}$ باشد ، شمار اتم های مس در این قطعه کدام است؟

- (۱) $32/12 \times 10^{23}$ (۲) $36/12 \times 10^{23}$ (۳) $23/16 \times 10^{23}$ (۴) $36/02 \times 10^{23}$



نکاتی ریز در مورد آنتالپی (این قسمت در آینده ای نزدیک در مسائل قانون هس کاربرد دارد)

۱) اگر معادله ی یک واکنش فیزیکی یا شیمیایی را برعکس نمائیم ،



آنتالپی آن قرینه می شود.

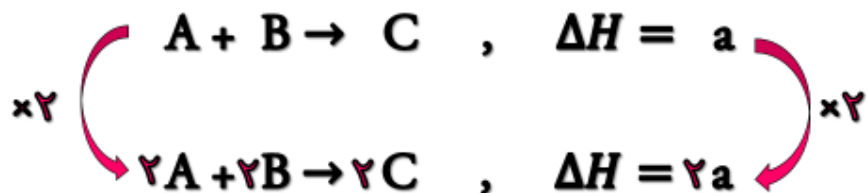
مثال : آنتالپی واکنش های ذوب یخ و انجماد آب ، قرینه یکدیگر اند.



نکاتی ریز در مورد آنتالپی (این قسمت در آینده ای نزدیک در مسائل قانون هس کاربرد دارد)

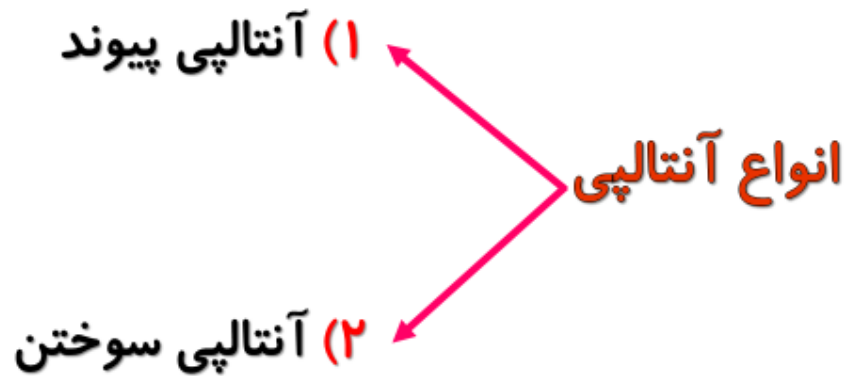
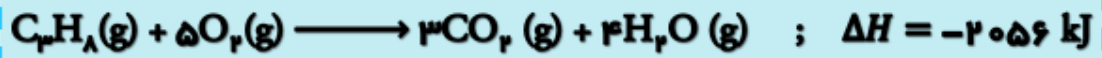
۲) اگر یک معادله ی شیمیایی را در یک عدد ثابت ضرب یا تقسیم نمائیم ،

آنتالپی واکنش در همان عدد ضرب یا تقسیم می شود.

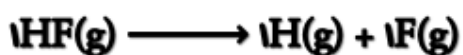


نکاتی ریز در مورد آنتالپی (این قسمت در آینده ای نزدیک در مسائل قانون هس کاربرد دارد)

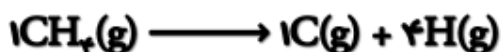
مثال: با توجه به واکنش زیر، ΔH واکنش های دیگر را بدست آورید.



① **آنتالپی پیوند و میانگین آن:** مقدار انرژی لازم برای شکستن یک مول پیوند و تبدیل آن به دو مول اتم جدا از هم گازی را انرژی تفکیک پیوند یا آنتالپی پیوند گویند.

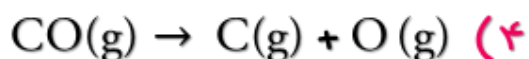
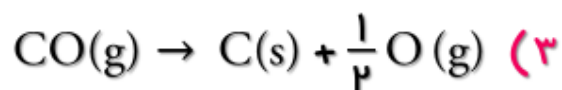
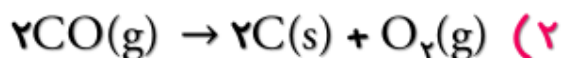
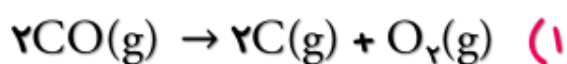


مثال:



- نکات کلیدی
- در حل تست
- ۱- یک مول پیوند شکسته شود.
 - ۲- دو مول اتم جدا از هم تشکیل شود.
 - ۳- واکنش دهنده ها و فراورده ها (آنها جان هم هم) در حالت گازی باشند.

Ⓣ انرژی مبادله شده در کدام گزینه برابر آنتالپی پیوند $C \equiv O$ می باشد؟



دو توضیح کلیدی برای آنتالپی پیوند

گفتیم همه همه (واکنش دهنده ها و فراورده ها) باید در حالت گازی (g) باشند زیرا اگر پیوند در حالت مایع (l) یا جامد (s) باشد ، ابتدا مقداری انرژی صرف تبخیر یا تصعید آن شود که اگر این اتفاق بیوفتد مقدار آنتالپی تغییر می کند و آنتالپی واقعی بدست نمی آید.

آنتالپی پیوند همیشه مثبت است ، زیرا وقتی یک پیوند بخواهد شکسته شود باید گرما بگیرد یعنی این فرایند همیشه گرماگیر است.

یک سوال اساسی

چرا برای بعضی مولکول ها واژه C (میانگین آنتالپی پیوند) به کار برده می شود؟

برخی مولکول ها مانند H_2O ، NH_3 و CH_4 از یک اتم مرکزی به چند اتم کناری یکسان با پیوندهای اشتراکی (کووالانسی) متصل است. یافته های تجربی نشان می دهد که برای چنین مولکول هایی به کاربردن «میانگین آنتالپی پیوند» مناسب تر است زیرا انرژی برای شکستن هر پیوند متفاوت از دیگری است.



عوامل موثر بر آنتالپی پیوند

(۱) طول پیوند

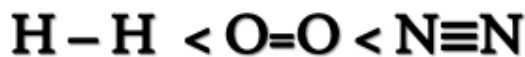
(۲) مرتبه ی پیوند

① **طول پیوند:** طول پیوند با انرژی یا آنتالپی پیوند رابطه ی عکس دارد یعنی هرچه شعاع اتمی کوچک تر باشد ، (طول پیوند کوتاه تر است) در نتیجه انرژی یا آنتالپی پیوند بیشتر است.

مثال: آنتالپی پیوند F-F را با I-I مقایسه کنید.

② **مرتبه ی پیوند (یگانه ، دو گانه و سه گانه بودن پیوند):** هر چه مرتبه ی پیوند بیشتر باشد آنتالپی پیوند یا انرژی پیوند نیز افزایش می یابد.

مثال:



میانگین آنتالپی پیوند بین دو اتم داده شده در کدام گونه در مقایسه با گونه های دیگر پیشنهاد شده بیشتر است؟

سراسری ریاضی ۹۶

(۲) O و O در O_2

(۱) C و C در اتین

(۴) C و C در سیکلوهگزان

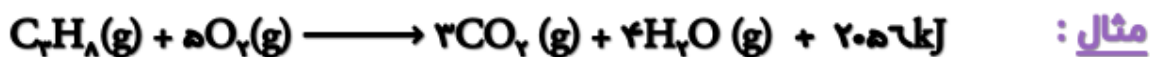
(۳) N و N در N_2

گروه های عاملی :



!!!Error!!!

۲) **آنتالپی سوختن:** هنگامی که یک مول از ماده ای در مقدار کافی گاز اکسیژن خالص به طور کامل بسوزد ، گرمای واکنش ، آنتالپی سوختن آن ماده نامیده می شود.

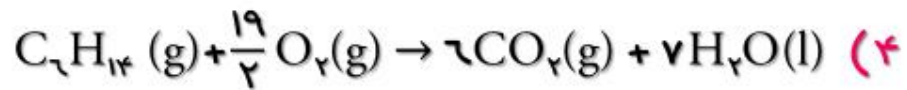
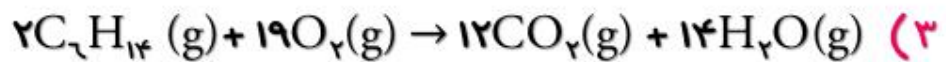
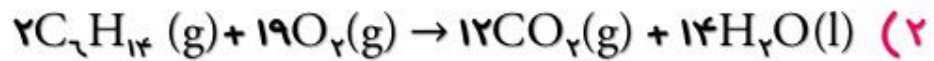
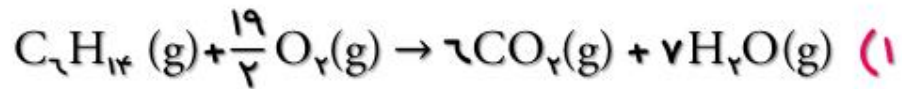


نکته مهم: آنتالپی سوختن همه مواد ، مقداری منفی است زیرا سوختن فرایندی گرماده است.

- نکات کلیدی در حل تست
- ۱- یک مول ماده می سوزد ، یعنی ضریب استوکیومتری ماده ی سوختنی باید برابر ۱ باشد.
 - ۲- در مقدار کافی اکسیژن خالص بسوزد.
 - ۳- به طور کامل سوخته شود.

آنتالپی کدام واکنش زیر را می توان به آنتالپی سوختن هگزان

در دمای اتاق نسبت داد؟



دو استخراج از جداول و خود را بیازمایید کتاب درسی:

۱- مقایسه ی آنتالپی سوختن هیدروکربن ها

۲- مقایسه ی گرمای سوختن هیدروکربن ها

۱- مقایسه ی آنتالپی سوختن هیدروکربن ها : در مقایسه آنتالپی سوختن

هیدروکربن ها ، به مقدار آنها برحسب گرم توجه می کنیم یعنی هرچی جرم مولی یک هیدروکربن بیشتر باشد ، گرمای بیشتری از سوختن آن آزاد می شود و به اصطلاح آنتالپی آن منفی تر است.



آنتالپی سوختن کدام ماده ی زیر از بقیه بیشتر است؟ ($C=12$ و $H=1$) T

(۲) ۱ مول اتان

(۱) ۱ مول متان

(۴) ۰/۵ مول بوتان

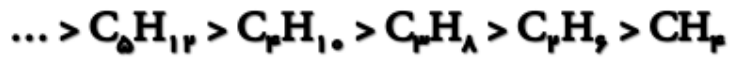
(۳) ۰/۵ مول پروپان

۲- مقایسه ی گرمای سوختن هیدروکربن ها: در برخی سوال ها ، مقایسه ی گرمای حاصل از سوختن یک گرم (یا به طور کلی جرم های یکسان) از هیدروکربن های مختلف پرسیده می شود بهترین راه استفاده از نکته زیر است.

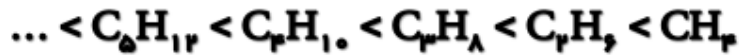
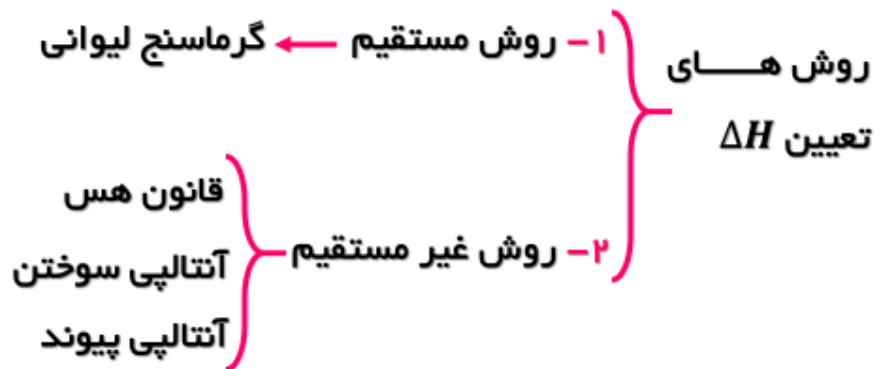
نکته : اگر جرم یکسانی (مثلاً یک گرم) از هیدروکربن های مختلف بسوزد ، گرمای حاصل از سوختن هیدروکربن سبک تر ، بیشتر است.

کل مطالب در یک جمع بندی کم حجم

گرمای سوختن یک مول :



گرمای سوختن یک گرم:

روش های تعیین ΔH 

روش های تعیین ΔH

روش مستقیم (استفاده از گرماسنج لیوانی) :

در روش مستقیم تعیین آنتالپی واکنش از دستگاهی به نام گرماسنج استفاده می شود. نمونه ساده ای از آن را می توان از دو لیوان یک بار مصرف (پلی استایرنی) تهیه کرد، لیوان هایی که عایق گرما هستند. اگر دو لیوان را درون هم قرار دهید و به درپوشی از یونولیت که در آن دماسنج و همزن تعبیه شده مجهز کنید، یک گرماسنج لیوانی ساخته اید.

روش های تعیین ΔH

یک نکته کلیدی برای حل سوالات :

از آن جا که معمولاً جرم حل شونده در مقایسه با جرم حلال (آب) ناچیز است ، در رابطه ی مورد نظر از جرم و ظرفیت گرمایی ویژه ی آب ، به جای محلول استفاده می شود. اینم که یادت نرفته ایول ظرفیت گرمایی ویژه ی آب برابر

$$\frac{J}{gr \cdot ^\circ C} = 4.184 \text{ است (همان ۱ کالری)}$$

روش های تعیین ΔH

روش غیر مستقیم : ۲

آنتالپی بسیاری از واکنش های شیمیایی را نمی توان به روش گرماسنجی اندازه گیری کرد، زیرا برخی از آنها مرحله ای از یک واکنش پیچیده هستند و برخی دیگر به آسانی انجام نمی شوند. آشکار است که تأمین شرایط بهینه برای انجام آنها بسیار دشوار است. شیمی دان ها برای تعیین ΔH چنین واکنش هایی از روش های غیر مستقیم بهره می برند.

روش های تعیین ΔH

روش غیرمستقیم تعیین ΔH }
قانون هس }
آنتالپی سوختن }
آنتالپی پیوند }



روش های تعیین ΔH قانون هس: 

اگر معادله ی واکنشی را بتوان از جمع معادله ی دو یا چند واکنش دیگر بدست آورد ، ΔH آن نیز از جمع جبری ΔH همان واکنش ها بدست می آید.

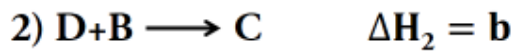
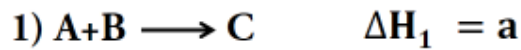
نکته ۱: اگر واکنشی را در عددی ضرب کنیم آنتالپی آن نیز در آن عدد ضرب می شود.



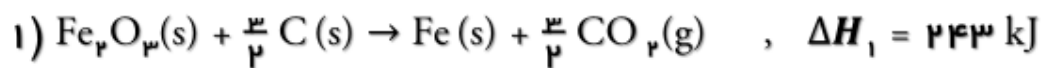
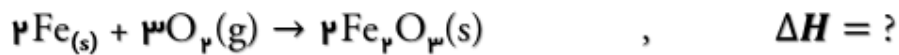
نکته ۲: اگر واکنشی را عکس کنیم آنتالپی آن واکنش قرینه می شود.



مثال: با توجه به این دو واکنش، آنتالپی واکنش زیر را محاسبه کنید.



با توجه به دو واکنش داده شده ΔH واکنش زیر کدام است؟



۱۵۰۵/۶ (۴)

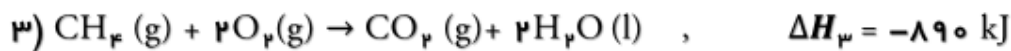
-۷۹۰ (۳)

-۱۶۶۶/۵ (۲)

-۶۹۴/۵ (۱)

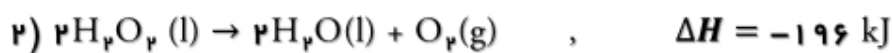
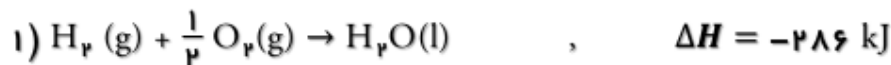


با توجه به واکنش های زیر ΔH واکنش $C_{(s, \text{گرافیت})} + 2H_2(g) \rightarrow CH_4(g)$ کدام است؟ T



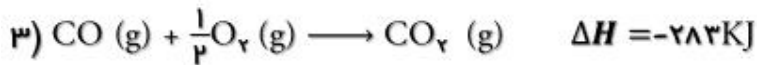
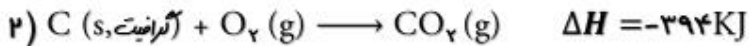
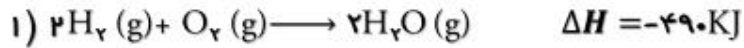
(۴) -۱۳۴ (۳) ۱۳۴ (۲) ۷۵/۵ (۱) -۷۵/۵

هیدروژن پراکسید (H_2O_2) ماده ای است که با نام تجاری آب اکسیژنه به فروش می رسد که به طور مستقیم نمی توان ΔH واکنش تهیه آن از گازهای هیدروژن و اکسیژن بدست آورد. با استفاده از دو واکنش زیر ΔH واکنش $H_2(g) + O_2(g) \rightarrow H_2O_2(l)$ را بدست آورید. T



(۴) -۱۸۸ (۳) ۱۳۴ (۲) -۲۸۰ (۱) ۲۸۳

با توجه به واکنش های زیر ، ΔH تشکیل گاز آب را محاسبه کنید؟



۱۳۴ (۴)

۴۱۰ (۳)

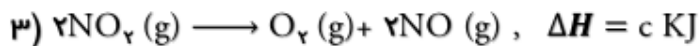
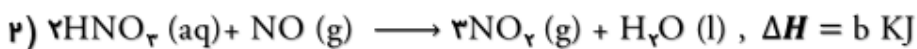
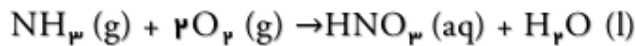
-۳۵۶ (۲)

-۲۳۴ (۱)

نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می شود. مقدار گرمای مبادله شده با



یکای KJ برای تهیه هر مول نیتریک اسید با استفاده از واکنش زیر کدام است؟



$\frac{a - ۲b - ۳c}{۴}$ (۴)

$\frac{-a + b + ۳c}{۴}$ (۳)

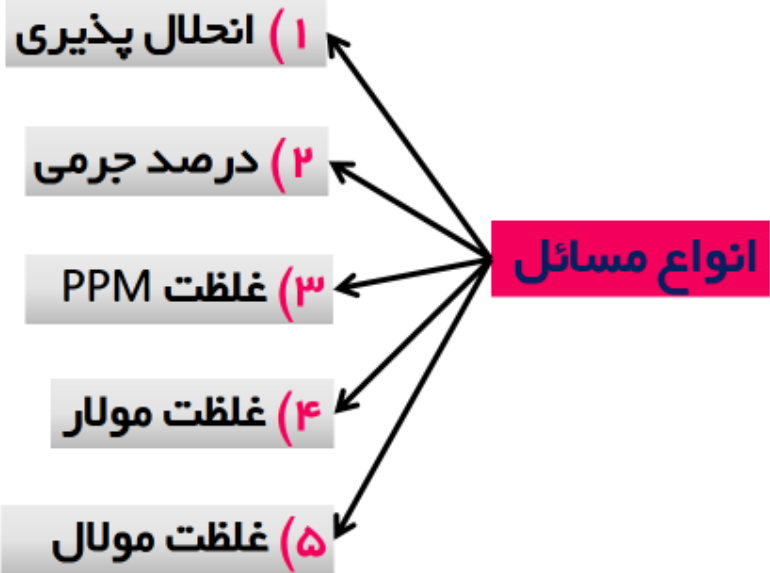
$\frac{a + ۲b + ۳c}{۲}$ (۲)

$\frac{a - b - ۳c}{۲}$ (۱)

سراسری ریاض ۹۴



محلول ها



1 انحلال پذیری:

به بیشترین مقدار حل شونده در دمای معین، در ۱۰۰ gr حلال، انحلال پذیری آن ماده نامیده می شود.

$$\text{انحلال پذیری} = \frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حلال}} \times 100$$

$$\frac{\text{انحلال پذیری}}{100 \text{ گرم حلال}} = \frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حلال}}$$

مثال ۱: انحلال پذیری ماده ای در دمای معین برابر ۲۰٪ می باشد، در ۳۰۰ گرم از این حلال چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\frac{\text{انحلال پذیری}}{100 \text{ گرم حلال}} = \frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حلال}}$$



مثال ۲: انحلال پذیری ماده ای در دمای معین برابر ۲۰٪ می باشد ، در ۲۴۰ گرم از این محلول چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم حلال}} = \frac{\text{انحلال پذیری}}{100 \text{ گرم حلال}}$$

ت محلولی از CaSO_4 در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین دارای ۱ گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر $\text{CaSO}_4(s)$ در آن حل می شود؟ (انحلال پذیری CaSO_4 در این شرایط ۱/۰۲ گرم در ۱۰۰ گرم آب است) ($\text{CaSO}_4 = 136$, $\text{Ca} = 40$:g.mol⁻¹)

سراسری تجربی ۹۳

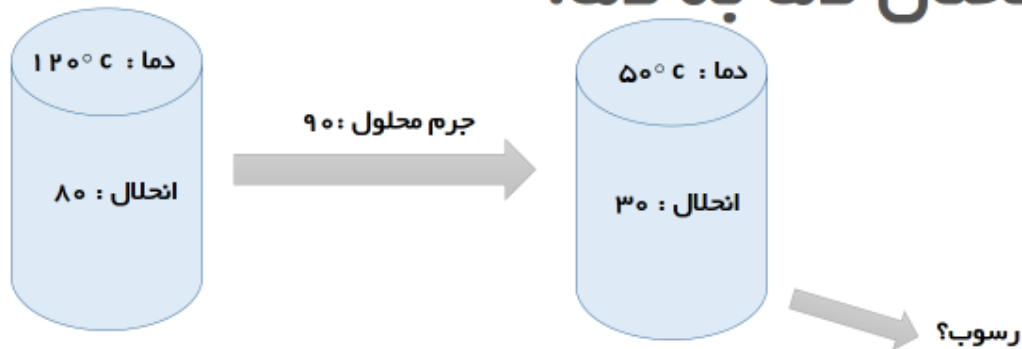
۴/۱ (۴)

۱/۷ (۳)

۱/۵ (۲)

۱ صفر (۱)

انحلال دما به دما:



اگر ۷۰ گرم محلول سیر شده ی پتاسیم دی کرومات در دمای ۶۰°C با انحلال پذیری ۴۰٪ تا دمای ۳۰°C با انحلال پذیری ۲۰٪ سرد شود حدود چند گرم از آن به صورت بلور از محلول جدا می شود؟

تجربی سراسری خارج ۸۹

۳۰ (۴)

۶۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

اگر ۷۰ گرم محلول سیر شده ی پتاسیم دی کرومات در دمای 60°C با انحلال پذیری ۴۰٪ تا دمای 30°C با انحلال پذیری ۲۰٪ سرد شود حدود چند گرم از آن به صورت بلور از محلول جدا می شود؟

T

تجربی سراسری خارج ۸۹

۳۰ (۴)

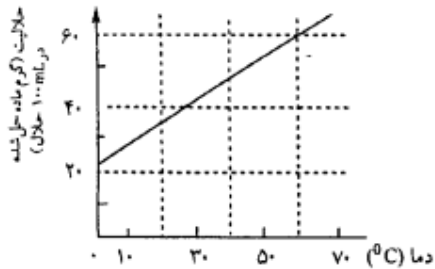
۶۰ (۳)

۲۰ (۲)

۱۰ (۱)

بر اساس نمودار زیر، بر اثر سرد کردن ۲۰ گرم از محلول سیر شده از یک ماده ی جامد در دمای 60°C تا دمای 28°C ، با تقریب، چند گرم از ماده حل شده، از محلول جدا و ته نشین می شود؟

T



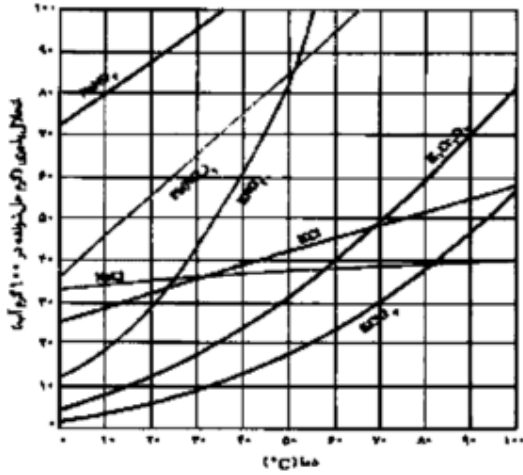
۱/۲ (۱)

۲/۵ (۲)

۲/۱ (۳)

۲/۹ (۴)

تجربی سراسری ۸۹



با توجه به نمودار رو به رو، با سرد کردن ۹۰۰ گرم محلول سیر شده ی پتاسیم کلرات از دمای ۹۴ درجه تا دمای ۳۲ درجه و جدا سازی مواد جامد، وزن محلول باقی مانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟



سراسری ریاضی ۹۴

(۱) ۵۰۰

(۲) ۵۵۰

(۳) ۶۰۰

(۴) ۶۶۰

با توجه به این که انحلال پذیری پتاسیم کلرات در دماهای 50°C و 83°C به ترتیب برابر ۲۰ گرم و ۴۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. اگر ۲۸ گرم از محلول سیر شده ی این نمک در دمای 83°C را تا دمای 50°C سرد کنیم چند گرم پتاسیم کلرات رسوب می کند؟



بخش

(۴) ۸

(۳) ۶

(۲) ۴

(۱) ۲



T اگر ۲۷۰ گرم محلول سیر شده ی نقره نیترات در آب ۵۰°C را تا دمای ۲۰°C سرد کنیم بخشی از نقره نیترات ته نشین می شود. چند گرم آب ۲۰°C باید به این ظرف اضافه کنیم تا دوباره کل نقره نیترات ته نشین شده، در محول حل شود؟ (انحلال پذیری نقره نیترات در دماهای ۲۰°C و ۵۰°C به ترتیب ۴۴۰ و ۲۱۶ گرم در ۱۰۰ گرم آب است.)

- ۱) ۱۰/۴ ۲) ۲۵/۵ ۳) ۵۱/۹ ۴) ۶۴/۸

2 درصد جرمی:

$$\text{درصد جرمی} = \frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} \times 100$$

$$\frac{\text{درصد جرمی}}{100 \text{ گرم محلول}} = \frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}}$$

مثال ۱: درصد جرمی ماده ای در دمای معین برابر ۴۰٪ می باشد. در ۴۰۰ گرم از این محلول چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} = \frac{\text{درصد جرمی}}{100 \text{ گرم محلول}}$$

مثال ۲: درصد جرمی ماده ای در دمای معین ۴۰٪ می باشد در ۱۸۰ گرم از این محلول چند گرم حل شونده وجود دارد؟

$$\frac{\text{مقدار گرم حل شونده}}{\text{مقدار گرم محلول}} = \frac{\text{درصد جرمی}}{100 \text{ گرم محلول}}$$



ترکیب انحلال پذیری با درصد جرمی:

مثال ۱: انحلال پذیری محلولی برابر ۲۵٪ می باشد درصد جرمی آن کدام است؟

مثال ۲: درصد جرمی محلولی برابر ۲۰٪ می باشد انحلال پذیری آن کدام است؟

۳ غلظت PPM: در محلول های بسیار رقیق مثلاً غلظت کاتیون و آنیون آب دریا و بدن موجودات و بافت گیاهی و میزان آلاینده های هوا (ذرات معلق یا گازهای آلاینده) استفاده می شود.

$$PPM = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times 10^6$$

صورت و مخرج باید دارای یکای یکسانی باشند.

مثال ۱: غلظت Na^+ در آب یک استخر ۲۷۰ ppm است در ۳۰۰ گرم آب استخر چند میلی گرم یون Na^+ وجود دارد؟

$$PPM = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times 10^6$$

اگر در یک کیلوگرم از آب رودخانه ۱۵۰ میلی گرم یون Cl^- وجود داشته باشد غلظت یون Cl^- در آب رودخانه چند ppm است؟

۱۵ (۴)

۱۰۵ (۳)

۱۵۰ (۲)

۱۲۵ (۱)

$$PPM = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times 10^6$$



اگر در ۴ لیتر آب شهری، ۳۲ میلی گرم یون Na^+ حل شده باشد غلظت یون Na^+ در این آب چند ppm است؟ T

۶ (۴)

۹ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

تذکره: در محلول های بسیار رقیق می توان PPM را هم ارز میلی گرم حل شونده در یک لیتر محلول در نظر گرفت.

$$\text{اثبات: } \rho_{\text{آب}} = \rho_{\text{محلول}} = 1 \frac{\text{g}}{\text{ml}} = 1 \frac{\text{Kg}}{\text{l}}$$

$$1 \text{ Lit} = 1 \text{ Kg} = 10^3 \text{ g} = 10^3 \text{ mL} = 10^6 \text{ mg}$$

$$\frac{\text{mg}}{10^6} = 1 \text{ lit} \rightarrow \text{PPM} = \frac{\text{مقدار حل شونده}}{\text{مقدار محلول}} \times 10^6$$

$$= \frac{\text{mg}}{\text{lit} \times 10^6} \times 10^6 = \frac{\text{mg}}{\text{lit}} \quad \text{PPM} = \text{درصد جرمی} \times 10^4$$

ترکیب درصد جرمی با ppm:

$$\text{ppm} = \text{درصد جرمی} \times 10^4$$

مثال ۱: درصد جرمی محلولی ۳۲/۴ می باشد غلظت ppm کدام است؟

۴ غلظت مولار: تعداد مول حل شونده در یک لیتر محلول

رایج ترین شیوه برای بیان غلظت می باشد.

$$\text{غلظت مولار} = \frac{\text{مول حل شونده}}{\text{لیتر محلول}} \rightarrow C_m \times V = \text{mol}$$

← غلظت مولار
← حجم

مثال: ۲۰۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۰/۴ مولار داریم،
محاسبه کنید چند گرم حل شونده در این محلول داریم؟

مسائل ترکیبی درصد جرمی و چگالی و غلظت مولار:

$$M = \frac{10 a d}{m}$$



مولارسته ی ۲۴/۵ درصد جرمی سولفوریک اسید برابر چند مول بر لیتر است؟ (T)
(چگالی محلول را برابر $1/25 \text{ gml}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

سراسری تجربی خارج ۹۱

($H=1$, $O=16$, $S=32$; g.mol^{-1})

۶/۲۵۰ (۴)

۶/۲۲۵ (۳)

۳/۲۱۵ (۲)

۳/۱۲۵ (۱)

مولارسته محلول ۴۹ درصد جرمی سولفوریک اسید که چگالی آن برابر $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ (T)
است ، کدام است؟ ($H=1$, $O=16$, $S=32$; g.mol^{-1})

سراسری ریاضی ۹۰

۸/۲۵ (۴)

۷/۱۲ (۳)

۶/۲۵ (۲)

۵/۱۲ (۱)



در هر لیتر از محلول غلیظ HCl با چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ و درصد جرمی $36/5\%$ ، چند لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP حل شده است؟ ($H=1$, $Cl=35/5$: g.mol^{-1})

سراسری ریاضی ۹۶

۲۶۸/۸ (۴)

۲۲۴ (۳)

۲۶/۸۸ (۲)

۲۲/۴ (۱)

اگر هر میلی لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید شامل $436/6$ میلی گرم از آن باشد ، چند درصد جرمی آن را HCl تشکیل می دهد؟ در صورتی که چگالی آن

سراسری تجربی ۸۹

$1/18 \text{ g.mL}^{-1}$ باشد. ($H=1$, $Cl=35/5$: g.mol^{-1})

۳۸/۵ (۴)

۳۷ (۳)

۳۶/۵ (۲)

۳۵ (۱)

برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۹ مولار H_2SO_4 ، چند میلی لیتر محلول ۹۸ درصد جرمی سولفوریک اسید تجارتي با چگالی $1/8 \text{ g.mL}^{-1}$ ، لازم است؟

سراسری تجربی ۹۶

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

۱۰ (۴)

۵ (۳)

۷/۵ (۲)

۲/۵ (۱)

برای تهیه ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl ، چند میلی لیتر محلول ۳۶/۵ درصد جرمی آن لازم است؟ (چگالی محلول را $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید.)

سراسری ریاضی ۹۱

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

۲۰ (۴)

۱۶ (۳)

۱۴ (۲)

۱۰ (۱)



درصد جرمی NaOH در محلول ۶ مولار آن با چگالی 1.2 g.ml^{-1} ، کدام است و ۱۰ گرم از این محلول ، چند مول سولفوریک اسید را به طور کامل ، خنثی می کند؟
($\text{H}=1$, $\text{O}=16$, $\text{Na}=23$: g.mol^{-1})

سازش تجربی ۹۶

- ۱) 0.02 ، 20 (۱) ۲) 0.025 ، 20 (۲) ۳) 0.025 ، $25/4$ (۳) ۴) 0.02 ، $25/4$ (۴)

۵ غلظت مولال:



با ۴۰ گرم سدیم هیدروکسید چند گرم محلول ۲ مولال آن را میتوان تهیه کرد؟ (H=1 , O=16 , Na=23 .g.mol⁻¹)

- ۵۴۰ (۴) ۶۴۰ (۳) ۱۰۴۰ (۲) ۵۲۰ (۱)

با ۲/۸ گرم پتاسیم هیدروکسید ، چند گرم محلول ۲ مولال به تقریب چند میلی لیتر محلول ۲ مولار آن را می توان تهیه کرد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید)
(H=۱ , O=۱۶ , K=۳۹ :g.mol⁻¹)

سراسری تمرین ۹۲

- ۲۵۰ ، ۲۸/۷ (۴) ۲۰۰ ، ۲۸/۷ (۳) ۲۵۰ ، ۲۷/۸ (۲) ۲۰۰ ، ۲۷/۸ (۱)



شروع مسائل ترکیبی

چگالی محلول ۴ مولال سدیم هیدروکسید برابر 1.058 g.ml^{-1} است. غلظت مولی این محلول چند مول بر لیتر است؟ (T)

۸ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)



مولالیتہ ی یک نمونہ محلول شکر ۴ مولار با چگالی $1/868 \text{ g.ml}^{-1}$ در دمای ثابت کدام است؟ (جرم مولی شکر = 342 g.mol^{-1}) (T)

۸ (۴)

۴ (۳)

۵ (۲)

۲ (۱)

مولالیتہ ی محلول ۶ مولار سدیم هیدروکسید برابر ۶/۲۵ است ، چگالی این محلول چند گرم بر میلی لیتر است؟ ($\text{NaOH} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$) (T)

۱/۲ (۴)

۲/۵ (۳)

۲/۴ (۲)

۱/۲۵ (۱)



۲۰۰ ml محلول ۰/۳۲ مولار کلسیم کلرید در اثر حرارت به محلول ۰/۸ مولار تغییر T

یافت چند درصد از آب آن تبخیر شده است؟

- ۲۰ (۱) ۶۰ (۲) ۳۰ (۳) ۴۰ (۴)

درصد جرمی سدیم هیدروکسید در محلول ۶/۲۵ مولال آن کدام است؟ T

(Na=۲۳ , H=۱ , O=۱۶ :g.mol⁻¹)

سراسری تجربی ۹۳

- ۱۰ (۱) ۱۵ (۲) ۲۰ (۳) ۲۵ (۴)

اگر درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه ی محلول آن برابر ۲۰% باشد ، این محلول چند مولال است؟ ($\text{Na}=۲۳$, $\text{H}=۱$, $\text{O}=۱۶$: $\text{g.mol}^{-۱}$)

T

سراسری تجربی خارج ۸۸

۷/۲۵۲ (۴)

۶/۲۵ (۳)

۵/۴۲۵ (۲)

۴/۲۴ (۱)

اگر چگالی یک نمونه محلول ۶ مولار سولفوریک اسید برابر $۱/۵ \text{ g.mL}^{-۱}$ در نظر گرفته شود ، مولالیتة تقریبی آن ، کدام است؟ ($\text{S}=۳۲$, $\text{O}=۱۶$, $\text{H}=۱$: $\text{g.mol}^{-۱}$)

T

سراسری ریاضی ۹۳

۵/۴۶ (۴)

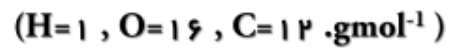
۵/۲۵ (۳)

۶/۸ (۲)

۶/۵۸ (۱)



انحلال پذیری ۱-هگزانول در دمای معین برابر ۰/۵۱ در ۱۰۰ گرم آب است. غلظت مولار محلول سیر شده ی آن در این دما به تقریب کدام است؟



ریاضی سراسری خارج ۹۴

۰/۰۰۵ (۴)

۰/۰۵ (۳)

۰/۰۰۱ (۲)

۰/۰۱ (۱)

مولار تقلبی : اگر یک ترکیب یونی به فرم A_xB_y باشد و غلظت آن M مولار باشد ، برای محاسبه ی غلظت کاتیون و آنیون A و B از رابطه ی زیر استفاده می کنیم:

$$[A] = M \times x$$

$$[B] = M \times y$$

$$\text{مجموع غلظت مولی} = M(x+y)$$

اگر مجموع غلظت مولی یون ها در یک نمونه از محلول منیزیم کلرید خالص برابر $1/2 \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، چند میلی لیتر از این محلول با مقدار کافی از محلول نقره نیترات $5/74$ گرم رسوب نقره کلرید تولید می کند؟
($\text{Cl}=35/5$, $\text{Ag}=108$; gmol^{-1})

سراسری ریاضی خارج ۸۹

۵۰ (۴)

۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۱۰ (۱)

