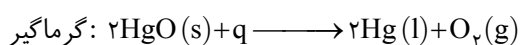
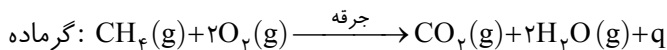
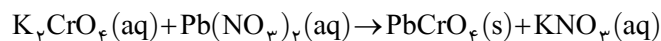


نماد	معنا
$\longrightarrow$	تولید می کند یا می دهد.
$\xrightarrow{\Delta}$	واکنش دهنده ها بر اثر گرم شدن واکنش می کنند.
$\xrightarrow{20^\circ}$	واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می شود.
$\xrightarrow{1200^\circ\text{C}}$	واکنش در دمای ۱۲۰۰ درجه ی سلسیوس انجام می شود.
$\xrightarrow{\text{Pd}}$	برای انجام شدن واکنش از پالادیم (Pd) به عنوان یک کاتالیزور استفاده می شود.

۳) گرماده یا گرماگیر بودن واکنش: اگر واکنش گرماده باشد، نماد q در سمت راست واکنش (فراورده‌ها) نوشته می‌شود و اگر واکنش گرماگیر باشد، نماد q در سمت چپ واکنش (واکنش‌دهنده‌ها) قرار خواهد گرفت:



● **مسئله** معادله‌ی نمادی واکنش دو محلول پتاسیم کرومات و سرب (II) نیترات را که منجر به تولید رسوب زرد رنگ سرب (II) کرومات و پتاسیم نیترات محلول می‌شود، بنویسید.



راه‌حل:

نکته:

فرمول شیمیایی	نام	فرمول شیمیایی	نام
CN^-	سیانید	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	اکسالات
NO_3^-	نیترات	NO_2^-	نیتريت
PO_4^{3-}	فسفات	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	دی کرومات
ClO_3^-	کلرات	CrO_4^{2-}	کرومات
MnO_4^-	پرمنگنات	SO_3^{2-}	سولفیت
MnO_4^{2-}	منگنات	SO_4^{2-}	سولفات

قانون پایستگی ماده (پایستگی جرم) در واکنش‌های شیمیایی: در واکنش شیمیایی نه اتمی به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود، بلکه پس از انجام واکنش، همان اتم‌ها به شیوه‌های دیگری به هم متصل می‌شوند.

معادله‌ی موازنه شده: معادله‌ای است که تعداد اتم‌های هر عنصر در دو سوی معادله یکسان باشد.

موازنه کردن معادله‌ی یک واکنش شیمیایی: در اغلب موارد لازم است برای برابر کردن تعداد اتم‌های هر یک از عناصر در دو سوی معادله، عنصر به عنصر مراحل انتخاب ضریب (برای یک واکنش‌دهنده یا فراورده‌ی دارای آن عنصر) و سپس شمارش اتم‌های آن عنصر (در دو سوی معادله) را تکرار کرد. به این روش گام به گام، روش واری می‌گویند. این گام‌ها به ترتیب زیر طی می‌شوند:

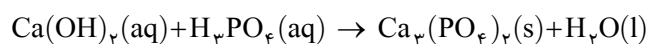
گام نخست: شمارش تعداد اتم‌های هر یک از عناصر در دو سوی معادله.

گام دوم: انتخاب یک ترکیب (واکنش‌دهنده یا فراورده) با بیش‌ترین تعداد اتم از عنصری غیر از هیدروژن و اکسیژن.

گام سوم: موازنه‌ی تعداد اتم اکسیژن.

گام چهارم: موازنه‌ی تعداد اتم هیدروژن.

● **مسئله** واکنش زیر را به روش واری موازنه کنید.

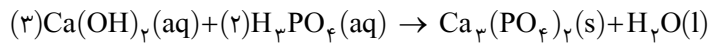


راه‌حل: گام نخست: از آن‌جا که یون‌های چند اتمی فسفات در دو سوی معادله تغییری نکرده است، می‌توان آن‌ها را به صورت یک گونه یا واحد شیمیایی جداگانه در نظر گرفت. به این علت، از محاسبه‌ی تعداد اتم‌های اکسیژن موجود در یون‌های چند اتمی فسفات چشم‌پوشی می‌شود.

فراورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها		
۳	۱	تعداد اتم‌های Ca	
۲	۵	تعداد اتم‌های H	
۱	۲	تعداد اتم‌های O	
۲	۱	تعداد یون‌های چند اتمی PO_4^{3-}	

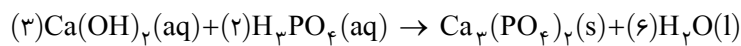
گام دوم: موازنه کردن را از ترکیب $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ در سمت راست آغاز می‌کنیم که بیش‌ترین تعداد اتم را دارد. از عنصر کلسیم ۳ اتم در سمت راست وجود دارد. با به کارگیری ضریب ۳ برای Ca در سمت چپ، تعداد اتم‌های آن موازنه می‌شود.

در سمت راست، ۲ یون PO_4^{3-} موجود است. با وارد کردن ضریب ۲ برای H_3PO_4 در سمت چپ، این یون هم موازنه می‌شود.



فراورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها		
۳	✓	۳	تعداد اتم‌های Ca
۲		۱۲	تعداد اتم‌های H
۱		۶	تعداد اتم‌های O
۲	✓	۲	تعداد یون‌های چند اتمی PO_4^{3-}

گام سوم: اکنون به ترتیب تعداد اتم‌های دو عنصر O و H موازنه می‌شود. به راحتی با به کارگیری ضریب ۶ برای H_2O در سمت راست، موازنه‌ی این دو عنصر هم‌زمان انجام می‌شود.



فراورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها		
۳	✓	۳	تعداد اتم‌های Ca
۱۲	✓	۱۲	تعداد اتم‌های H
۶	✓	۶	تعداد اتم‌های O
۲	✓	۲	تعداد یون‌های چند اتمی PO_4^{3-}

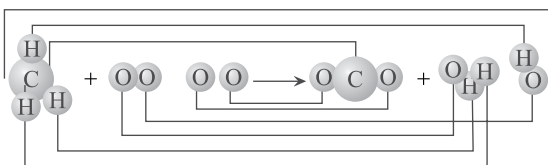
نکته: طبق قرارداد، ضریب‌های نهایی موجود در یک معادله‌ی شیمیایی موازنه شده، بایستی کوچک‌ترین عدد صحیح (غیر کسری) ممکن باشد.

نکته: به هنگام موازنه کردن، زیروندهای موجود در فرمول شیمیایی، واکنش‌دهنده‌ها و فراورده‌ها جابه‌جا نشده و تغییر نمی‌کنند.

نکته: واضح است که به هنگام موازنه نمی‌توان از ضرایب منفی (کوچک‌تر از صفر) استفاده کرد.



همگام با کتاب درسی



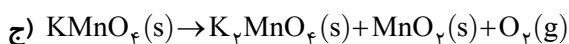
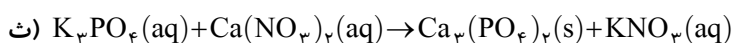
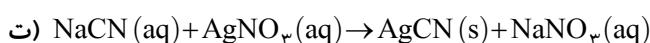
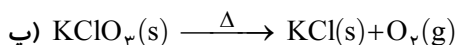
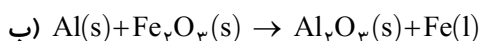
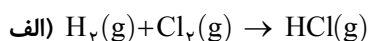
● **مسئله** شکل زیر بیانگر چه قانونی است؟

راه‌حل: قانون پایستگی جرم در واکنش سوختن کامل گاز متان

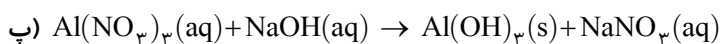
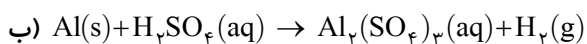
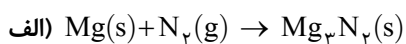
● **مسأله** در هر مورد معادله‌ی نمادی واکنش معرفی شده را بنویسید.

- (الف) از واکنش گاز هیدروژن با گاز کلر، گاز هیدروژن کلرید تولید می‌شود.
- (ب) فلز آلومینیم و گرد آهن (III) اکسید با یکدیگر واکنش می‌دهند و نمک جامد آلومینیم اکسید و آهن مذاب تولید می‌شود.
- (پ) پتاسیم کلرات جامد بر اثر گرما به پتاسیم کلرید جامد و گاز اکسیژن تجزیه می‌شود.
- (ت) محلول سدیم نیترات + رسوب نقره سیانید $\rightarrow$ محلول نقره نیترات + محلول سدیم سیانید
- (ث) محلول پتاسیم نیترات + رسوب کلسیم فسفات $\rightarrow$ محلول کلسیم نیترات + محلول پتاسیم فسفات
- (ج) گاز اکسیژن + منگنز (IV) اکسید جامد + پتاسیم منگنات جامد $\rightarrow$ پتاسیم پرمنگنات جامد

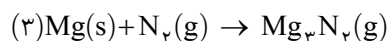
راه‌حل:



● **مسأله** معادله‌های شیمیایی زیر را موازنه کنید.



(الف) این قسمت فقط با قرار دادن ضریب ۳ در پشت Mg در سمت چپ موازنه می‌شود.



فراورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها		
۳	۳	✓	تعداد اتم‌های Mg
۲	۲	✓	تعداد اتم‌های N

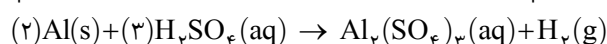
(ب) این قسمت را بهتر است به کمک روش واری موازنه کنیم.

گام نخست: به علت این که یون سولفات تغییری نمی‌کند، آن را به صورت یک واحد در نظر می‌گیریم.

فراورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها		
۲	۱		تعداد اتم‌های Al
۲	۲	✓	تعداد اتم‌های H
۳	۱		تعداد یون‌های SO_4^{2-}

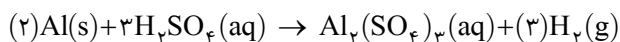
گام دوم: موازنه را از $Al_2(SO_4)_3$ در سمت راست شروع می‌کنیم. چون ۲ تا Al در سمت راست داریم، ضریب ۲ را

برای Al در سمت چپ می‌گذاریم و چون ۳ تا یون SO_4^{2-} داریم، در سمت چپ برای H_2SO_4 ضریب ۳ می‌گذاریم.



فراورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها		
۲	۲	✓	تعداد اتم‌های Al
۲	۶		تعداد اتم‌های H
۳	۳	✓	تعداد یون‌های چند اتمی SO_4^{2-}

گام سوم: اکنون تعداد اتم‌های H را موازنه می‌کنیم که این کار با وارد کردن ۳ به عنوان ضریب H_2 در سمت راست انجام می‌شود.



	واکنش‌دهنده‌ها		فراورده‌ها
تعداد اتم‌های Al	۲	✓	۲
تعداد اتم‌های H	۶	✓	۶
تعداد یون‌های چنداتی SO_4^{2-}	۳	✓	۳

پ) در این قسمت نیز باید از روش وارسی استفاده کنیم، اما برای راحت‌تر شدن کنترل تعداد اتم‌ها به جای نوشتن تک‌تک آن‌ها، فقط روی فرمول شیمیایی آن اتم در معادله‌ی شیمیایی نماد ✓ را بگذارید.

گام نخست:

$$Al(NO_3)_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Al(OH)_3(s) + NaNO_3(aq)$$

گام دوم: از $Al(NO_3)_3$ شروع می‌کنیم. NO_3^- را موازنه کرده، بعد در $NaNO_3$ ، Na را موازنه می‌کنیم. در نهایت

عامل OH^- موازنه می‌شود.

$$Al(NO_3)_3(aq) + (3)NaOH(aq) \rightarrow Al(OH)_3(s) + (3)NaNO_3(aq)$$

در همین گام دوم، واکنش به طور کامل موازنه می‌شود.



تمرین‌های تکمیلی

- جملات درست و نادرست را مشخص کرده و صورت صحیح عبارات نادرست را بنویسید.

الف) واکنش $C_3H_8(g) + O_2(g) \xrightarrow{\Delta} CO_2(g) + H_2O(g)$ موازنه است. (دی - ۸۸)

ب) واکنش $3Cl_2(g) + 6NaOH(aq) \rightarrow 5NaCl(aq) + NaClO_3(aq) + 3H_2O(l)$ به صورت صحیح موازنه شده است.

پ) در یک واکنش موازنه شده، باید تعداد مولکول‌های دو طرف یکسان باشد.

ت) برای موازنه‌ی یک واکنش شیمیایی می‌توان زیروندها را تغییر داد تا تعداد اتم‌های هر عنصر در دو طرف برابر شود.

ث) همه‌ی واکنش‌های شیمیایی با آزاد کردن انرژی همراه هستند.

ج) فرایند تنفس از جمله فرایندهای شیمیایی می‌باشد.

چ) نماد (aq) نشان دهنده‌ی حالت مایع فراورده یا واکنش‌دهنده در یک واکنش می‌باشد.
- جملات زیر را به کمک کلمات داده شده، کامل کنید. (توجه داشته باشید که تعدادی از کلمات اضافی می‌باشد).

«مایع - ضریب - زیروند - رسوب - سفید - ظرفیت - محلول - زرد»

الف) در موازنه‌ی یک واکنش شیمیایی مواد تغییر داده می‌شود.

ب) نماد (l) نشانگر حالت می‌باشد.

پ) ترکیب کردن محلول پتاسیم کرومات و سرب (II) نیترات، با رنگ سرب (II) کرومات ایجاد می‌کند.

در هر یک از عبارات زیر، کلمه‌ی مناسب را انتخاب کنید.

الف) تغییر فاز در یک ماده، تغییر (فیزیکی / شیمیایی) است.

ب) نسبت مولی CO_2 به H_2O در واکنش $C_3H_8(g) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + H_2O(g)$ برابر $(\frac{3}{4} / \frac{3}{4})$ است.

پ) برای نشان دادن یک پدیده‌ی شیمیایی (واکنش شیمیایی)، علاوه بر معادله‌ی نوشتاری، از معادله‌ی (شیمیایی / نمادی) نیز استفاده می‌شود.

ت) در یک معادله‌ی شیمیایی، فراورده‌ها همیشه در سمت (راست / چپ) نوشته می‌شوند.

ث) در یک واکنش موازنه شده، تعداد (مولکول‌ها / اتم‌ها) در دو طرف واکنش برابر است.

(شهریور - ۸۶)



۴- جدول زیر را با قرار دادن عبارت مناسب تکمیل کنید. (تغییر شیمیایی یا فیزیکی)

تغییر	ذوب شدن یخ	انحلال شکر در آب	تصعید نفتالن	زنگ زدن آهن	تنفس	هضم غذا	سوختن گاز طبیعی
نوع تغییر							

۵- با توجه به واکنش‌های زیر پاسخ دهید:

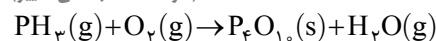


الف) معادله‌ی نمادی واکنش (۱) را بنویسید.

ب) واکنش (۲) را موازنه کنید.

پ) نماد $\xrightarrow{\Delta}$ در واکنش (۲) بیان کننده‌ی چیست؟

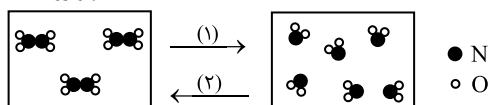
(خرداد ۸۹ - با کمی تغییر)



۶- واکنش زیر را موازنه کنید.

(شهریور ۸۸)

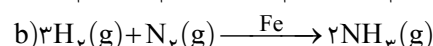
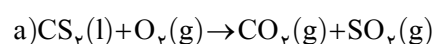
۷- واکنش گازی شکل زیر را در نظر بگیرید و پاسخ دهید.



معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش به صورت $3\text{N}_2\text{O}_4(s) \xrightleftharpoons[(2)]{(1)} 6\text{NO}_2(g)$ نوشته شده است. ۲ ایراد آن را مشخص کرده و شکل درست معادله را بنویسید.

(شهریور ۹۱ - با کمی تغییر)

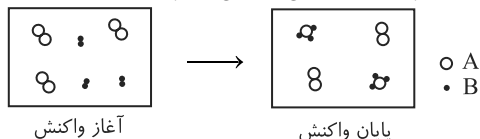
۸- با توجه به واکنش‌های داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.



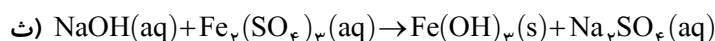
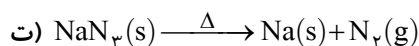
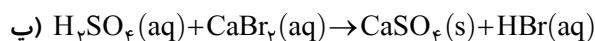
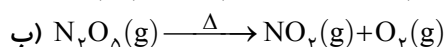
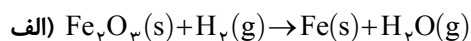
الف) معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش a را بنویسید.

ب) معنای نماد $\xrightarrow{\text{Fe}}$ چیست؟

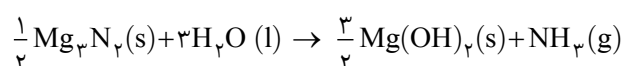
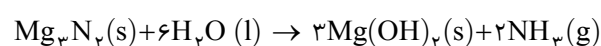
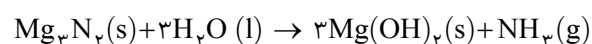
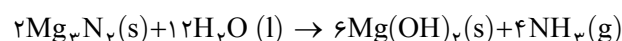
۹- شکل زیر یک واکنش شیمیایی بین A_2 و B_2 (دو عنصر فرضی) را نشان می‌دهد. معادله‌ی موازنه شده‌ی این واکنش را بنویسید. (دی - ۹۱)



۱۰- واکنش‌های زیر را موازنه کنید.

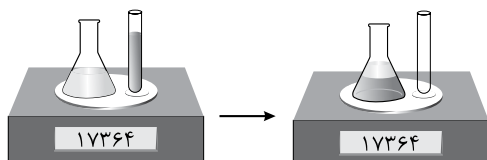


۱۱- چهار دانش‌آموز واکنش $\text{Mg}_3\text{N}_2(s) + \text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2(s) + \text{NH}_3(g)$ را مطابق معادله‌های زیر موازنه کرده‌اند. (دی - ۸۳)



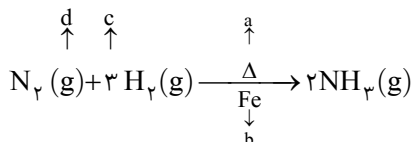
الف) کدام دانش‌آموز واکنش را به درستی موازنه کرده است؟

ب) دلیل نادرست بودن معادله‌ی موازنه شده توسط هر یک از سه دانش‌آموز دیگر را توضیح دهید.



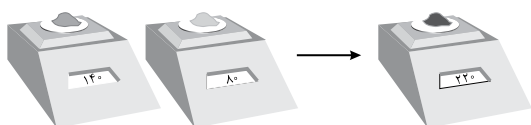
۱۲- آیا واکنش انجام شده در شکل زیر، از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کند؟ توضیح دهید.

۱۳- با توجه به واکنش مقابل c، b، a و d بیانگر چه هستند؟



۱۴- در معادله‌ی واکنش $\text{HNO}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g}) \rightarrow \text{NO}(\text{g}) + \text{S}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ پس از موازنه، ضریب مولی کدام ماده بزرگ‌تر است؟

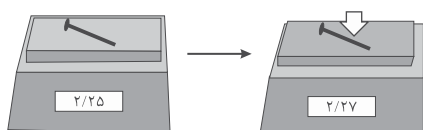
(سراسری تجربی - ۸۳)



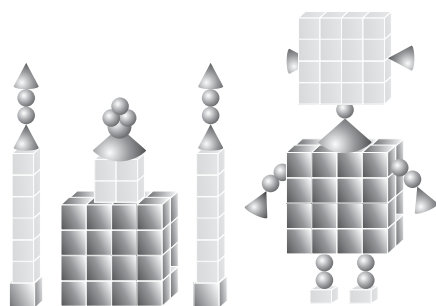
۱۵- به شکل‌های زیر با دقت نگاه کنید و درباره‌ی قانون پایستگی جرم درواکنش‌های شیمیایی در کلاس به گفت‌وگو بپردازید.

(فکر کنید - صفحه‌ی ۳)

(آ) فلز آهن با گوگرد واکنش می‌دهد و به آهن (II) سولفید تبدیل می‌شود.



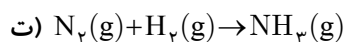
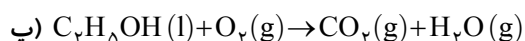
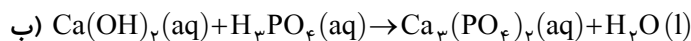
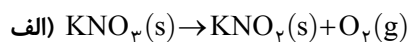
(ب) میخ آهنی در مجاورت هوای مرطوب به آرامی زنگ می‌زند.



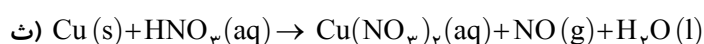
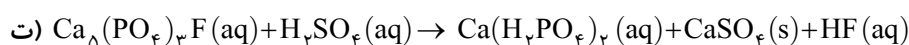
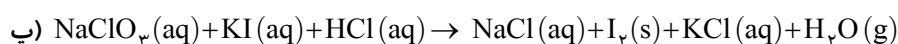
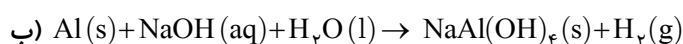
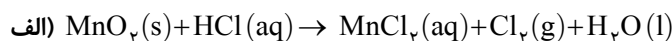
۱۶- دو دانش‌آموز با استفاده از قطعه‌های پلاستیکی، دو دست سازه به شکل‌های زیر درست کرده‌اند. درباره‌ی جرم این دو دست سازه در کلاس گفت‌وگو کنید و شرایط برابری جرم آن‌ها را بنویسید.

(فکر کنید - صفحه‌ی ۴)

(خود را بیازمایید - صفحه‌ی ۵)

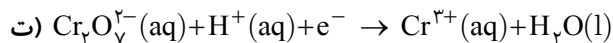
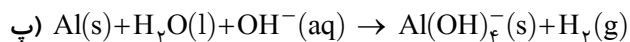
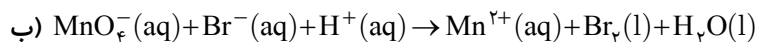
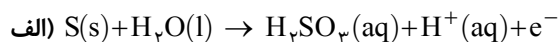


۱۷- معادله‌ی واکنش‌های زیر را موازنه کنید.

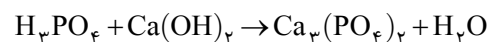


۱۸- واکنش‌های زیر را موازنه کنید.

۱۹- نیم واکنش ها و واکنش های یونی زیر را موازنه کنید.



۲۰- در معادله ی موازنه شده ی واکنش کامل فسفریک اسید با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، نسبت ضریب مولی فسفریک اسید به ضریب مولی آب چند می شود؟

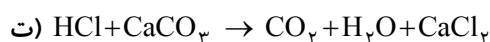
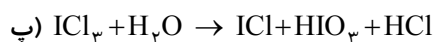
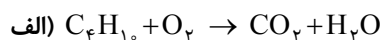


(سراسری ریاضی - ۸۵)

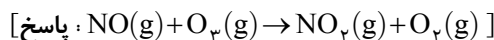
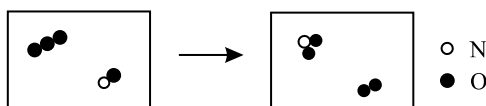


تمرین های با پاسخ کوتاه

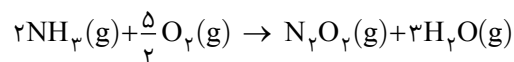
۱- واکنش های زیر را موازنه کنید.



۲- در شکل مقابل، واکنش نیتروژن مونوکسید با گاز اوزون نشان داده شده است. معادله ی آن را بنویسید.

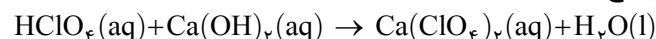


۳- دانش آموزی در موازنه ی واکنش $NH_3(g) + O_2(g) \rightarrow NO(g) + H_2O(g)$ ، در ۲ مورد اشتباه کرده است. اشتباهات وی را مشخص و تصحیح کنید. سپس واکنش موازنه شده را بنویسید.



[پاسخ: راهنمایی: مشابه سؤال ۱۱ می باشد. $4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(g)$]

۴- در موازنه ی واکنش زیر به روش وارسی، به پرسش های زیر پاسخ دهید:



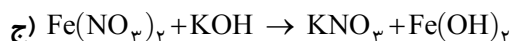
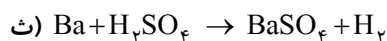
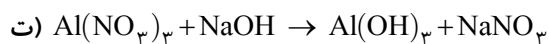
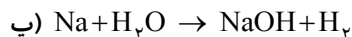
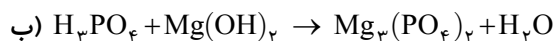
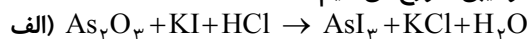
الف) موازنه را ابتدا از کدام ترکیب آغاز می کنیم؟ چرا؟

ب) پس از موازنه، ضریب $Ca(ClO_4)_2$ و H_2O چند است؟

[پاسخ: الف) $Ca(ClO_4)_2$ زیرا در موازنه، معمولاً از ترکیبی آغاز می کنیم که بیشترین تعداد اتم را دارد.

ب) $1 \rightarrow Ca(ClO_4)_2, 2 \rightarrow H_2O$]

۵- معادلات زیر را به روش واری موازنه کرده و بگویید برای موازنه، از چه ترکیبی شروع می‌کنیم؟



[پاسخ: راهنمایی: موازنه‌ی این واکنش‌ها بر عهده دانش‌آموز است و تنها ترکیبی که از آن باید شروع کنیم مشخص شده است.

الف) As_2O_3 (ب) $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ (پ) NaOH

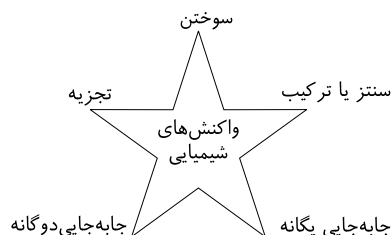
ت) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (ث) BaSO_4 (ج) $[\text{Fe}(\text{NO}_3)_2]$

۶- در معادله‌ی $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2 \rightarrow \text{Fe} + \text{H}_2\text{O}$ ، بعد از موازنه‌ی کامل، مجموع ضرایب آهن و هیدروژن چقدر است؟ (آزاد ریاضی - ۸۹)

[پاسخ: ۱۰]



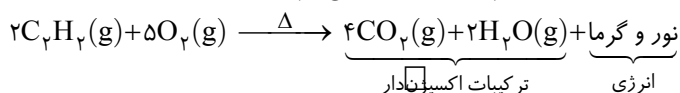
درسنامه‌ی (۲) انواع واکنش‌های شیمیایی



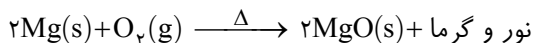
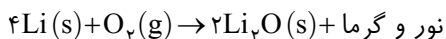
انواع واکنش‌های شیمیایی: معمولاً واکنش‌ها را بر اساس شباهت میان آن‌ها، به پنج دسته تقسیم می‌کنند. اما باید توجه داشت که برخی واکنش‌ها را نمی‌توان تنها به یک دسته متعلق دانست، زیرا ممکن است ویژگی بیش از یک دسته را داشته باشند.

۱- واکنش سوختن: واکنشی است که طی آن یک ماده به سرعت و به شدت با اکسیژن ترکیب می‌شود و علاوه بر آزاد کردن مقدار زیادی انرژی به صورت نور و گرما، اغلب، ترکیب‌های اکسیژن‌دار به وجود می‌آورد. این ماده می‌تواند یک ترکیب آلی، یک نافلز یا یک فلز واکنش‌پذیر باشد.

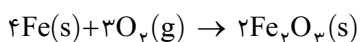
الف) ترکیبات آلی: سوختن هیدروکربن‌ها عموماً منجر به تولید بخار آب و گاز کربن دی‌اکسید می‌شود.



(پ) فلزهای واکنش‌پذیر (مانند قلیایی‌ها، قلیایی خاکی‌ها (به جز Be):



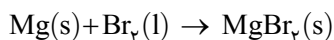
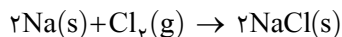
واکنش اکسایش: ترکیب شدن یک عنصر با اکسیژن بدون آزاد کردن انرژی به صورت نور و گرما (شعله) را اصطلاحاً اکسایش می‌گویند. مثلاً منیزیم هم در اکسیژن می‌سوزد و هم به آرامی اکسید می‌شود. (تشکیل آرام لایه‌ی ترد و سفید رنگ روی سطح براق نوار منیزیم، شاهده‌ی بر این مدعاست.) واکنش زنگ زدن آهن نیز از واکنش‌های اکسایش می‌باشد.



انرژی فعال‌سازی (اکتیواسیون): همواره برای آغاز یک واکنش، به مقداری انرژی نیاز است. به حداقل انرژی لازم برای شروع یک واکنش شیمیایی، انرژی فعال‌سازی می‌گویند. دادن گرما، تابش نور، ایجاد جرقه، تخلیه‌ی الکتریکی یا وارد آوردن یک شوک مانند زدن ضربه یا افزایش ناگهانی فشار، این انرژی را تامین می‌کند. علامت Δ که در واکنش‌های فوق استفاده شده بود، بدین معناست که این واکنش‌ها نیازمند گرمای اولیه به عنوان انرژی فعال‌سازی هستند.

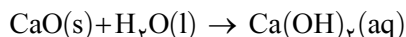
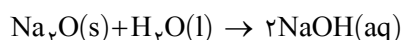
۲- واکنش سنتز یا ترکیب: واکنشی است که در آن، چند ماده بر هم اثر کرده، فرآورده(ها)ی تازه‌ای با ساختار پیچیده‌تر تولید می‌کنند. این واکنش‌ها در چند قالب زیر دسته‌بندی می‌شوند:

الف) ترکیب → عنصر + عنصر

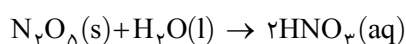
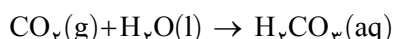


نکته: واکنش‌های اکسایش که در بالا توضیح داده شد، در دسته‌ی واکنش‌های ترکیب قرار می‌گیرند.

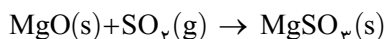
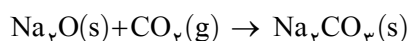
ب) هیدروکسید فلز (باز) → آب + اکسید فلز



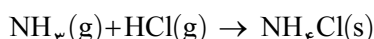
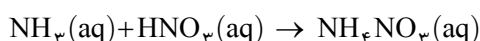
پ) اسید → آب + اکسید نافلز



ت) نمک → اکسید نافلز + اکسید فلز

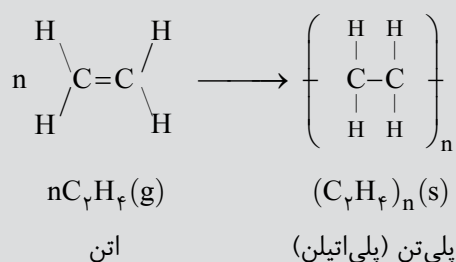


ث) نمک → آمونیاک + اسید



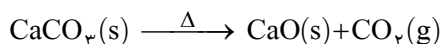
ج) بسپارش یا پلیمر شدن: مجموعه‌ای از واکنش‌های سنتزی که طی آن هزارها مولکول کوچک با یک‌دیگر ترکیب شده، درشت مولکول‌هایی به نام پلیمر (بسپار) تولید می‌شود.

نکته: تولید پلی‌اتیلن، پلی‌پروپن و پلی‌تترافلوئور اتن (تفلون) از جمله پرکاربردترین واکنش‌های پلیمر شدن در صنعت است.

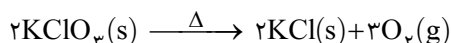
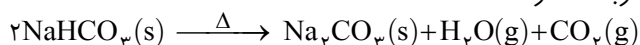


۳- واکنش تجزیه: به واکنشی تجزیه می‌گویند که در آن، یک ماده به مواد ساده‌تری تبدیل می‌شود. این واکنش‌ها در چند قالب زیر دسته‌بندی می‌شوند:

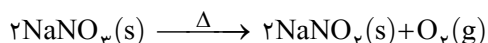
الف) گاز کربن دی‌اکسید + اکسید فلز → کربنات فلز



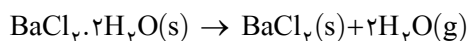
ب) گاز کربن دی‌اکسید + بخار آب + کربنات فلز → هیدروژن کربنات فلز



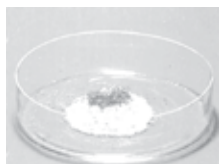
پ) گاز اکسیژن + کلرید فلز → کلرات فلز



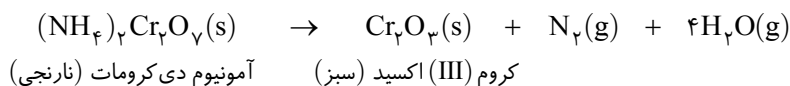
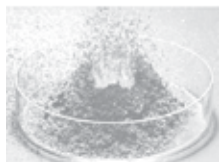
ت) گاز اکسیژن + نیتريت فلز → نترات فلز



ث) واکنش از دست دادن آب تبلور



ج) تجزیه‌های خاص: تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات: این آزمایش به آزمایش کوه آتشفشان معروف است. مقداری آمونیوم دی کرومات را روی توری نسوز ریخته و شعله‌ی کبریت را چند ثانیه مستقیم روی آن می‌گیریم. واکنش شدیدی با فورانی مانند فوران کوه آتشفشان مشاهده می‌کنیم.



نکته: کاهش وزن مواد نهایی نسبت به مواد اولیه، نشان‌دهنده‌ی خروج اجزای گازی شکل از محیط واکنش است و حضور بخار آب را می‌توان با گرفتن یک بشر خنک چند سانتی‌متر بالاتر از مخلوط واکنش، مشاهده کرد. (عمل میعان)

نکته: ماده‌ی اولیه‌ی این آزمایش $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ به خوبی در آب حل می‌شود، در حالی که ماده‌ی جامد بر جای مانده (Cr_2O_3) در آب نامحلول است.

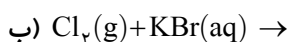
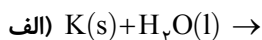
تجزیه‌ی متانول: به مخلوط حاصل اصطلاحاً گاز آب می‌گویند.

$$\text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \xrightarrow{\Delta} \underbrace{\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})}_{\text{گاز آب}}$$

۴- جابه‌جایی یگانه (جانشینی یا جایگزینی یگانه): واکنشی است که طی آن یک عنصر، جانشین عنصر یا یون دیگری که در یک ترکیب وجود دارد، می‌شود. در این واکنش‌ها باید توجه داشت که عناصری که می‌توانند تشکیل یون منفی (آنیون) بدهند، جانشین یون منفی در ترکیب و عناصری که می‌توانند تشکیل یون مثبت (کاتیون) بدهند، جانشین یون مثبت در ترکیب می‌شوند.

نکته: در این‌جا اگر آب را به صورت $\text{H}-\text{OH}$ در نظر بگیریم که H^+ و OH^- تولید می‌کند، پیش‌بینی فرآورده‌های حاصل در طرف دوم واکنش آسان‌تر می‌شود.

● **مسئله** حاصل واکنش‌های زیر را بنویسید و آن‌ها را موازنه کنید.



واکنش «ت»

راه حل: الف) به علت این که پتاسیم، یون K^+ تولید می‌کند، با توجه به نکته‌ی فوق جایگزین H^+ می‌شود:

$$2\text{K}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{KOH} + \text{H}_2(\text{g})$$

ب) $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{KBr}(\text{aq}) \rightarrow 2\text{KCl}(\text{aq}) + \text{Br}_2(\text{l})$

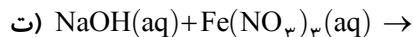
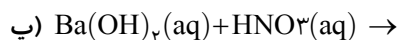
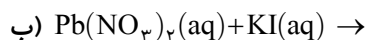
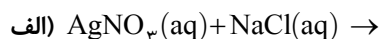
پ) $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$

ت) $2\text{Al}(\text{s}) + 3\text{CaSO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + 3\text{Ca}(\text{s})$

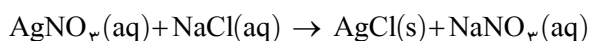
نکته: بریلیم (Be) تنها عنصر قلیایی خاکی است که با آب یا بخار آب داغ، واکنش نمی‌دهد و پایین‌تر از 600°C در هوا نیز اکسایش نمی‌یابد.

۵- جابه‌جایی دوگانه: واکنشی است که طی آن جای دو عنصر یا دو یون با یک‌دیگر عوض می‌شود. توجه کنید که قاعده‌ی کلی مانند جابه‌جایی یگانه است و مثبت، جانشین مثبت و منفی، جانشین منفی می‌شود.

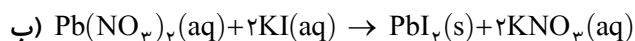
● **مسئله:** واکنش‌های مقابل را کامل کرده و موازنه کنید.



راه حل: الف) Ag^+ با Na^+ با یکدیگر جابه‌جا می‌شوند.

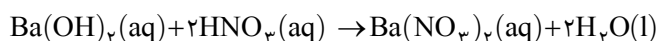


در جابه‌جایی دوگانه‌ی دو نمک، که حاصل دو نمک جدید می‌شود، حتماً باید یکی از نمک‌های فرآورده رسوب کند. در این مثال $\text{AgCl}(\text{s})$ رسوب سفید رنگ می‌دهد.

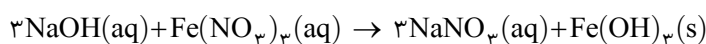


نکته: عناصر چند ظرفیتی، با هر ظرفیتی که سمت چپ حضور داشته باشد، در سمت راست هم با همان ظرفیت ظاهر می‌شود.

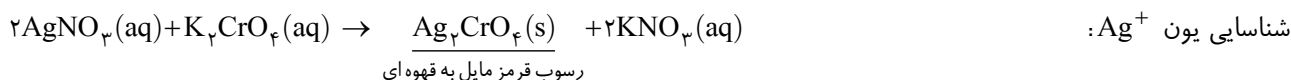
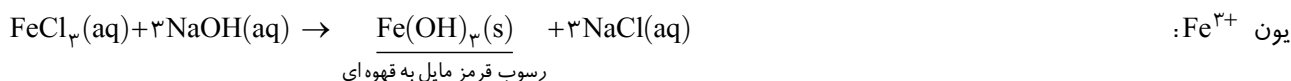
پ) در واکنش اسید با باز، نمک و آب تولید می‌شود. فلز موجود در باز، جایگزین هیدروژن اسیدی می‌شود.



ت) واکنش اسید (یا باز) با نمک، تولید نمک جدید و اسید (یا باز) جدید می‌کند.

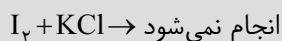
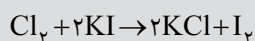


شناسایی یون‌ها: جهت شناسایی یون‌ها، یکی از روش‌ها این است که به محلول حاوی آن یون، محلول دیگری اضافه کنیم که واکنش جانشینی دوگانه صورت گیرد و رسوب با رنگی مشخص تولید شود تا به وجود یون موردنظر پی ببریم. در این‌جا با واکنش‌های لازم برای شناسایی چند یون معروف آشنا می‌شویم.



نکته: در واکنش‌های جابه‌جایی دوگانه، جای فلز را با فلز یا جای فلز را با H عوض می‌کنیم.

نکته: از شیمی (۲) به یاد داریم که هالوژن بالاتر در جدول تناوبی می‌تواند جایگزین هالوژن پایین‌تر در یک ترکیب نمک‌هالید شود، اما برعکس آن امکان‌پذیر نیست. مثال:

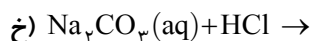
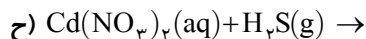
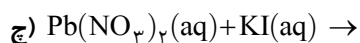
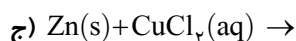
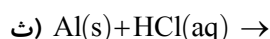
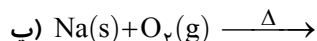
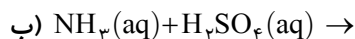
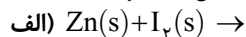




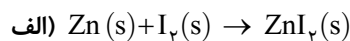
همگام با کتاب درسی

● مسأله

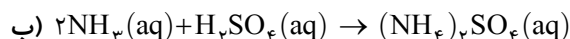
واکنش‌های زیر را تکمیل کرده و بیان کنید که جزء کدام دسته از واکنش‌ها می‌باشد. در پایان، همه‌ی واکنش‌ها را موازنه کنید.



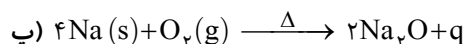
راه‌حل:



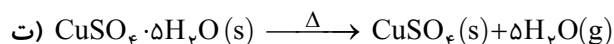
ترکیب



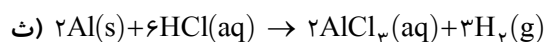
ترکیب



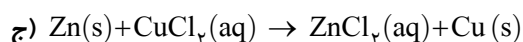
سوختن



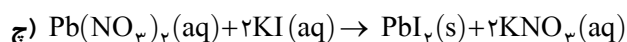
تجزیه



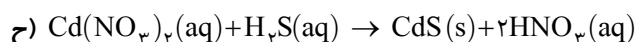
جانشینی یگانه



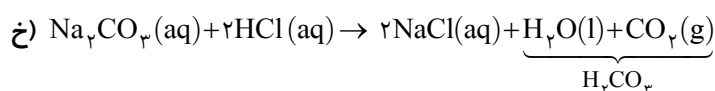
جابه‌جایی یگانه



جابه‌جایی دوگانه



جابه‌جایی دوگانه



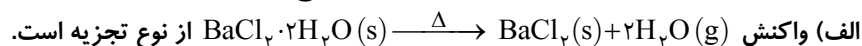
جابه‌جایی دوگانه

نکته: (کربنیک اسید) یک اسید ناپایدار است و فوراً به H_2O و CO_2 تجزیه می‌شود، لذا در سمت راست واکنش در صورت تولید H_2CO_3 ، آن را به صورت H_2O و CO_2 می‌نویسیم.



تمرین‌های تکمیلی

۲۱- جملات درست و نادرست را مشخص کرده و صورت صحیح عبارات نادرست را بنویسید.



ب) آمونیوم دی‌کرومات نارنجی رنگ است و به خوبی در آب حل می‌شود.

پ) تمام واکنش‌ها در دسته‌بندی ۵ گانه قرار می‌گیرند (ترکیب، تجزیه، سوختن، جابه‌جایی یگانه، جابه‌جایی دوگانه).

ت) در واکنش‌های جابه‌جایی یگانه، یک عنصر با یک یون از یک ترکیب، جای خود را با یک عنصر یا یون از ترکیب دیگر، عوض می‌کند.

ث) تمام فلزها در اثر حرارت در مجاورت اکسیژن می‌سوزند.

ج) تشکیل سریع لایه‌ای ترد و سفید رنگ روی سطح براق نوار منیزیم، نشان‌دهنده‌ی اکسید منیزیم حاصل از سوختن است.

ج) واکنش فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی با آب به تولید گاز هیدروژن می‌انجامد. این واکنش‌ها از جمله واکنش‌های جابه‌جایی یگانه به‌شمار می‌آیند.

(سراسری ریاضی - ۸۷)

ح) واکنش خنثی شدن اسید و باز، از نوع ترکیبی است.

(سراسری تجربی - ۸۵)

خ) از واکنش سدیم هیدروکسید با محلول $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ، $\text{Fe}(\text{OH})_3(\text{aq})$ تشکیل می‌شود.

۲۲- جملات زیر را به کمک کلمات داده شده کامل کنید. توجه داشته باشید که تعدادی از کلمات اضافی هستند.

« ۷۵/۰ - اتیلن - زرد - شش - گازآب - سفید - چهار - ترکیب - سه - جابه‌جایی یگانه - $\frac{3}{5}$ - جابه‌جایی دوگانه »

الف) نام دیگر گاز استیلن است.

ب) بر اثر مخلوط کردن محلول نیتрат و سدیم کلرید، رسوب رنگ نقره کلرید مشاهده می‌شود.

پ) بر اثر مخلوط کردن محلول نیترات و پتاسیم کرومات، رسوب رنگ نقره کرومات تولید می‌شود.

ت) واکنش $\text{Ca}_3\text{N}_2 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{NH}_2)_2$ از نوع ... است و نسبت ضریب مولی فرآورده به مجموع ضریب مولی

(تجربی - سراسری خارج از کشور - ۹۰)

واکنش‌دهنده‌ها در معادله‌ی موازنه شده‌ی آن برابر است.

(خرداد - ۸۹)

ث) واکنش فلزهای قلیایی با آب از نوع واکنش‌های است.

۲۳- در هر یک از عبارات زیر، کلمه‌ی مناسب را انتخاب کنید.

الف) انرژی فعال‌سازی، مقدار انرژی لازم برای (شروع / انجام) یک واکنش می‌باشد.

ب) آمونیوم دی‌کرومات، جامدی بلوری به رنگ (سبز / نارنجی) می‌باشد.

پ) از واکنش NH_3 و HCl ماده‌ی (سفید / زرد) رنگ (گرد / بخار) نشادر یا NH_4Cl تولید می‌شود.

ت) بر اثر تجزیه‌ی (کلرات / کربنات)‌ها، گاز (کلر / اکسیژن) آزاد می‌شود.

ث) واکنش سدیم کربنات با کلسیم نیترات از نوع (ترکیب / جابه‌جایی دوگانه) است که در آن ترکیب نامحلول در آب تشکیل

(سراسری تجربی - ۹۱)

(می‌شود / نمی‌شود) و مجموع ضریب‌های مولی مواد در معادله‌ی موازنه شده‌ی آن برابر (۶ / ۵) است.

۲۴- جدول زیر را کامل کنید.

رنگ رسوب	یون مورد شناسایی	محلول (۲)	محلول (۱)
زرد رنگ	Pb^{2+}	محلول سرب (II) نیترات	
	Fe^{3+}	NaOH	
		پتاسیم کرومات	نقره نیترات

(آزاد ریاضی - ۸۴ و ۸۷ و آزاد پزشکی - ۸۹)

۲۵- جدول زیر را تکمیل نمایید. (نیازی به موازنه نیست)

نوع واکنش	فرآورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها
سوختن		$\text{Mg} + \text{O}_2$
	Fe_2O_3	
جابه‌جایی دوگانه	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$	
	$\left[\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} & - & \text{C} \\ & \\ \text{H} & \text{H} \end{array} \right]_n$	
جابه‌جایی یگانه	$\text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$	
		$\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3$

۲۶- واکنش‌های زیر را تکمیل کرده و نوع هر واکنش را با ذکر علت مشخص کنید. (موازنه نیز انجام شود)

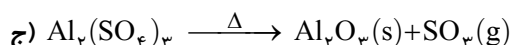
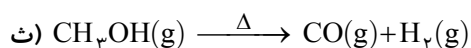
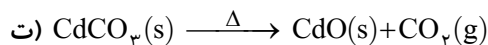
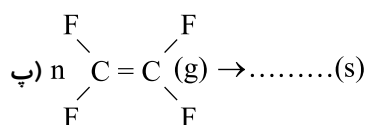
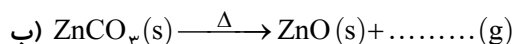
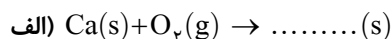
الف) $2\text{KOH}(\text{aq}) + \dots \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$

ب) $\text{CaCO}_3(\text{s}) \xrightarrow{\text{حرارت}} \text{CaO}(\text{s}) + \dots$

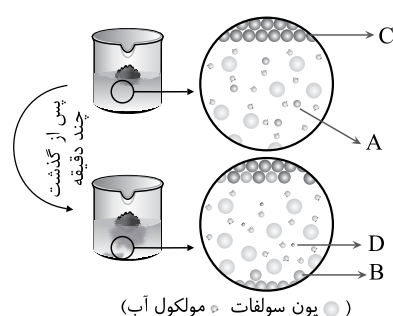
۲۷- فلز سدیم در مجاورت هوا اکسایش می‌یابد یا می‌سوزد؟ توضیح دهید.

(خود را بیازمایید - صفحه‌ی ۸)

۲۸- واکنش‌های زیر را کامل و موازنه کنید.



۲۹- علت اختلاف وزن جامد باقی‌مانده از واکنش تجزیه‌ی آمونیوم دی کرومات، با مواد اولیه در چیست؟



۳۰- با توجه به شکل روبه‌رو، به سؤالات پاسخ دهید.

الف) اگر بدانیم فلز معلق در محلول مس (II) سولفات، فلز آلومینیم می‌باشد،

واکنش این فرایند را نوشته و موازنه کنید.

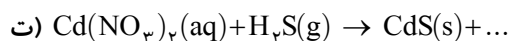
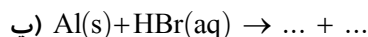
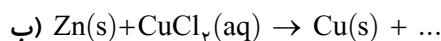
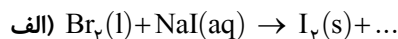
ب) در شکل پایین مشاهده می‌شود که مقداری مولکول یا اتم، در ته ظرف ته‌نشین

شده‌اند، این ماده چه می‌تواند باشد؟

پ) به نظر شما آیا رنگ محلول با گذشت زمان تغییری می‌کند؟ توضیح دهید.

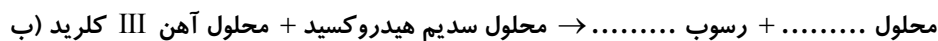
(خود را بیازمایید - صفحه‌ی ۱۰)

۳۱- در هر مورد، معادله‌ی واکنش‌های داده شده را کامل کرده و موازنه کنید.

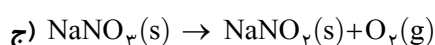
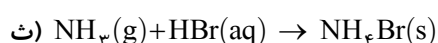
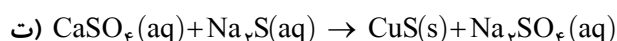
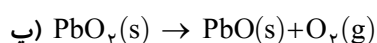
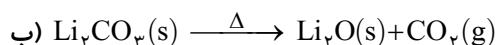
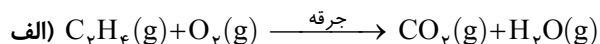


(آزمایش کنید - صفحه‌ی ۱۳)

۳۲- واکنش‌های زیر را تکمیل کرده، به صورت نمادی نوشته و موازنه کنید.

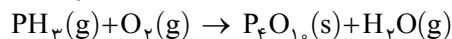


۳۳- در هر مورد مشخص کنید که واکنش داده شده جزء کدام دسته از واکنش‌ها است. در ضمن در صورت نیاز آن را موازنه کنید.





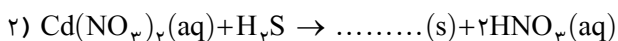
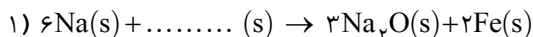
(خرداد - ۸۹)



۳۴- با توجه به واکنش‌های زیر پاسخ دهید.

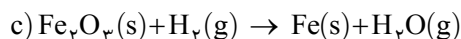
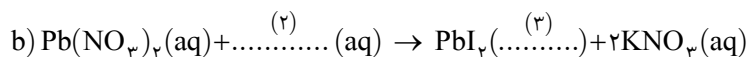
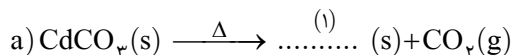
الف) واکنش روبه‌رو را موازنه کنید.

ب) واکنش‌های زیر را کامل کنید.



(خرداد - ۹۱)

۳۵- با توجه به واکنش‌های زیر جواب سؤالات را در پاسخ‌نامه بنویسید.

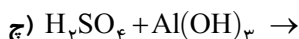
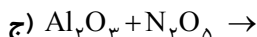
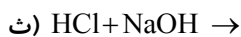
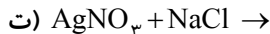
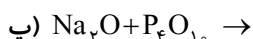
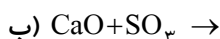
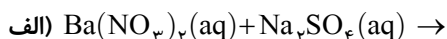


الف) نوع واکنش‌های a و b را مشخص کنید.

ب) فرمول شیمیایی برای موارد (۱) و (۲) و حالت فیزیکی (۳) را بنویسید.

پ) معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش c را بنویسید.

۳۶- سه الگوی واکنش زیر داده شده است. مشخص کنید هر کدام از واکنش‌ها مطابق کدام الگو واکنش می‌دهند و آن‌ها را کامل و موازنه کنید.

نمک $\rightarrow$ اکسید نافلز + اکسید فلز : الگوی (۱)رسوب نمک (۴) + محلول نمک (۳) $\rightarrow$ محلول نمک (۲) + محلول نمک (۱) : الگوی (۲)آب + نمک $\rightarrow$ باز + اسید : الگوی (۳)

تمرین‌های با پاسخ کوتاه

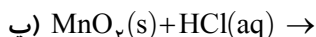
۷- واکنش‌های زیر را تکمیل کرده و در صورت نیاز موازنه نمایید.



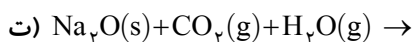
(سراسری تجربی - ۹۱)



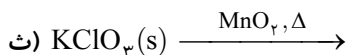
(سراسری تجربی - ۹۱)



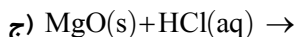
(سراسری تجربی - ۹۱)



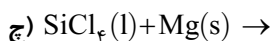
(سراسری ریاضی و تجربی خارج از کشور - ۹۰ و سراسری تجربی - ۹۱)



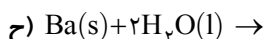
(آزاد ریاضی - ۹۱ و سراسری تجربی خارج از کشور - ۹۰)



(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۰)

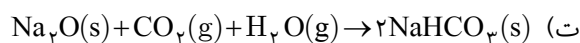
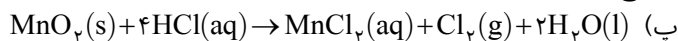


(سراسری ریاضی خارج از کشور - ۹۰)



(شهریور - ۸۸)

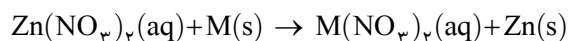
[پاسخ: راهنمایی: الف) سوختن هیدروکربن‌ها (ب) جابه‌جایی یگانه]



ث) تجزیه‌ی کلرات‌ها (ج) جابه‌جایی یگانه (چ) جابه‌جایی یگانه (ح) جابه‌جایی یگانه]

۸- با توجه به واکنش زیر پاسخ دهید.

(شهریور - ۸۸)

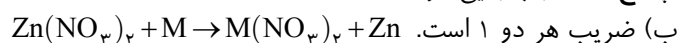


الف) نوع واکنش را مشخص کنید.

ب) ضرایب $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ و M را پس از موازنه به دست آورید.

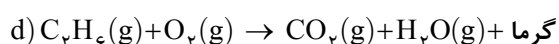
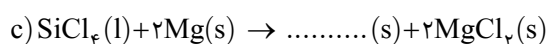
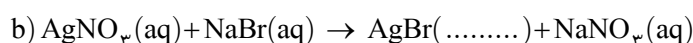
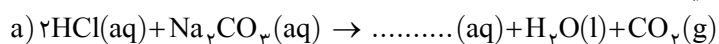
ب) M کدام یک از عنصرهای (Ag ، Mg یا S) است؟

[پاسخ: الف) جابه‌جایی دوگانه]



پ) Mg زیرا ظرفیت آن ۲ است که به صورت زیروند برای NO_3 نوشته شده است.

۹- با توجه به واکنش‌های داده شده، به پرسش‌ها پاسخ دهید.



الف) جاهای خالی را در معادله‌های فوق تکمیل کنید.

ب) نوع واکنش‌های b و d را تعیین کنید.

پ) معادله‌ی d را موازنه کنید.

[پاسخ: راهنمایی: واکنش اول از نوع جابه‌جایی دوگانه است. در واکنش دوم به یکی از شروط انجام واکنش‌های جابه‌جایی دوگانه توجه کنید. واکنش سوم هم از نوع جابه‌جایی یگانه است.]



درسنامه‌ی (۳) استوکیومتری

استوکیومتری: بخشی از شیمی است که با نسبت مقدار عنصرها در ترکیب‌ها و نیز ارتباط کُتی میان مقادیر مواد شرکت‌کننده در واکنش‌های شیمیایی (واکنش‌دهنده‌ها) و فراورده‌ها)) سر و کار دارد. باید توجه داشت که در محاسبه‌های استوکیومتری، تنها از معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش استفاده می‌شود. زیرا علاوه بر فرمول‌های شیمیایی، نسبتی معین را مشخص می‌کند که واکنش‌دهنده یا فراورده‌ی متناسب با آن، در واکنش مصرف یا تولید می‌شود.

مول: به مجموعه‌ای شامل 6.022×10^{23} ذره (اتم، مولکول یا یون)، یک مول گفته می‌شود. این عدد را عدد آووگادرو می‌گویند و با N_A نشان می‌دهند. ثابت آووگادرو برابر $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ می‌باشد.

اتم گرم: جرم یک مول اتم برحسب گرم است که شیمیدان‌ها به آن جرم اتمی هم می‌گویند.

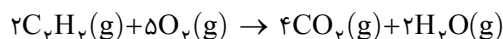
مولکول گرم: جرم یک مول از مولکول‌های یک ماده برحسب گرم است که شیمیدان‌ها به آن جرم مولکولی هم می‌گویند.

جرم مولی: جرم یک مول از ماده که برحسب گرم بر مول ($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) بیان می‌شود.

نکته: وجود ایزوتوپ‌های مختلف و تفاوت در فراوانی آن‌ها سبب شده است که برای نمونه‌های طبیعی عنصرها، از جرم اتمی میانگین آن‌ها استفاده شود.

نکته: برای تعیین جرم مولی یک ماده، اتم گرم‌های (جرم اتمی) اتم‌های تشکیل‌دهنده‌ی یک ماده را با هم جمع می‌کنیم.

پاسخ تشریحی تمرین‌های تکمیلی



پاسخ ۱ الف) نادرست، موازنه‌ی صحیح به صورت مقابل است:

ب) درست

پ) نادرست، تعداد اتم‌های هر عنصر باید در طرفین برابر باشد.

ت) نادرست، نمی‌توان زیروندها را تغییر داد.

ث) نادرست، با مبادله‌ی انرژی همراه است.

ج) درست، زیرا در آن تغییرات شیمیایی انجام می‌شود.

چ) نماد (aq) حالت محلول را نشان می‌دهد و نماد (l) حالت مایع را نشان می‌دهد.

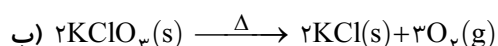
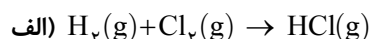
پاسخ ۲ الف) ضریب ب) مایع پ) رسوب - زرد

پاسخ ۳ الف) فیزیکی ب) $\frac{3}{4}$ پ) نمادی ت) راست ث) اتم‌ها

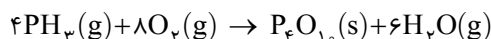
پاسخ ۴ به طور کلی، ذوب، تبخیر، تصعید و انجماد، چگالش و میعان، تغییر فیزیکی به حساب می‌آیند.

تغییر	ذوب شدن یخ	انحلال شکر در آب	تصعید نفتالن	زنگ زدن آهن	تنفس	هضم غذا	سوختن گاز طبیعی
نوع تغییر	فیزیکی	فیزیکی	فیزیکی	شیمیایی	شیمیایی	شیمیایی	شیمیایی

پاسخ ۵



پ) نماد ($\xrightarrow{\Delta}$) نشان می‌دهد واکنش‌دهنده‌ها گرم شده‌اند.

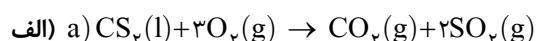


پاسخ ۶

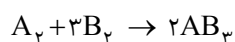
پاسخ ۷ حالت N_2O_4 باید گازی نوشته شود. (g)

ضرایب مواد باید بر ۳ تقسیم شوند یا کوچک‌ترین ضریب صحیح غیر کسری را داشته باشد. $N_2O_4(g) \xrightleftharpoons[(2)]{(1)} 2NO_2(g)$

پاسخ ۸

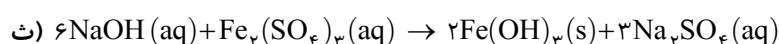
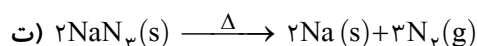
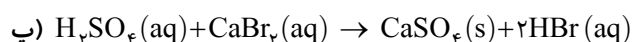
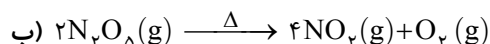
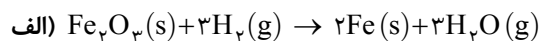


ب) معنای نماد ($\xrightarrow{Fe}$) استفاده از کاتالیزگر آهن در انجام واکنش بوده است.



پاسخ ۹

پاسخ ۱۰



پاسخ ۱۱ الف) دانش آموز سوم

ب) اول: همه‌ی ضرایب بر ۲ بخش‌پذیر است.

دوم: نیتروژن و هیدروژن‌ها موازنه نیستند.

چهارم: نباید از ضرایب کسری استفاده کرد.

پاسخ ۱۲: بله، فارغ از این که چه واکنشی انجام شده، به علت این که جرم مواد آن ثابت مانده و تغییری نکرده، از قانون پایستگی جرم پیروی می‌کند.

پاسخ ۱۳: a: واکنش نیازمند گرماست. b: کاتالیزگر این واکنش فلز آهن می‌باشد. c: ضریب استوکیومتری گاز هیدروژن را بیان می‌کند. d: حالت فیزیکی گاز N_2 را بیان می‌کند.



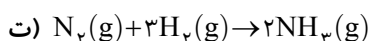
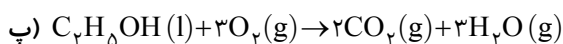
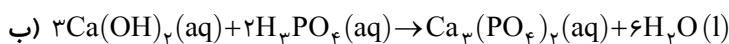
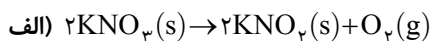
ضریب H_2O از همه بیش‌تر است.

پاسخ ۱۵: الف) در این شکل 140° گرم آهن با 8° گرم گوگرد ترکیب شده و 220° گرم آهن (II) سولفید تولید شده که مشخص است مجموع جرم واکنش‌دهنده‌ها با جرم فراورده‌ها برابر است و قانون پایستگی جرم رعایت شده است.

ب) واکنش زنگ زدن آهن به صورت $4Fe(s) + 3O_2(g) \rightarrow 2Fe_2O_3(s)$ است. همان‌طور که مشخص است، جرم میخ با جرم میخ زنگ زده برابر نیست و علت آن ورود یک واکنش‌دهنده‌ی گازی (O_2) می‌باشد که جرم آن توسط ترازو قابل اندازه‌گیری نیست.

پاسخ ۱۶: اگر فرض شود که جرم تمام قطعه‌های هم‌رنگ با یک‌دیگر برابر است، به علت این که تعداد آن‌ها در هر دو دست‌سازه برابر است، پس می‌توان گفت که جرم هر دو دست‌سازه برابر است و شکل ظاهری و شیوه‌ی اتصال متفاوت آن دو، تأثیری در جرم آن‌ها ندارد.

پاسخ ۱۷:



پاسخ ۱۸:

نکته: (ویژه‌ی دانش‌آموزان علاقه‌مند): موازنه به روش ضریب‌گذاری: در این روش برای هر ماده، یک ضریب مجهول اختصاص می‌دهیم و برای هر اتم معادله‌ای با توجه به قانون بقای جرم برای آن می‌نویسیم.

قسمت (الف)، را با توجه به این روش حل می‌کنیم.

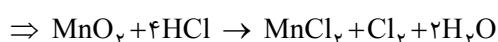


$Mn: x = z$, $O: 2x = \beta$, $H: y = 2\beta$, $Cl: y = 2z + 2\alpha$

حال این ۴ معادله، ۴ مجهول را به کمک روش‌های جبری حل می‌کنیم.

$x = 1 \Rightarrow z = 1$, $\beta = 2$, $y = 4$, $\alpha = 1$

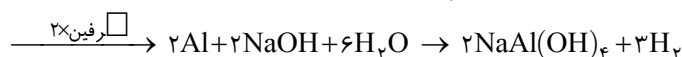
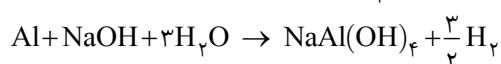
x را به‌طور فرضی ۱ قرار می‌دهیم، لذا خواهیم داشت:



$Al: x = \alpha$, $Na: y = \alpha$, $O: y + z = 4\alpha$, $H: y + 2z = 4\alpha + 2\beta$

x را به‌طور فرضی ۱ قرار می‌دهیم:

$H: 1 + 6 = 4 + 2\beta \Rightarrow 2\beta = 3 \Rightarrow \beta = \frac{3}{2}$

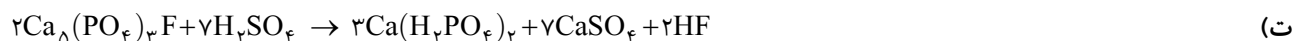
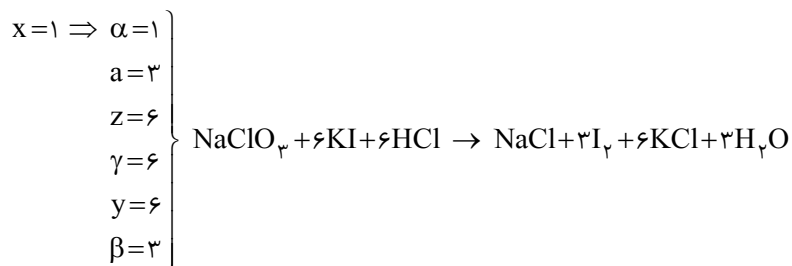


$Na: x = \alpha$

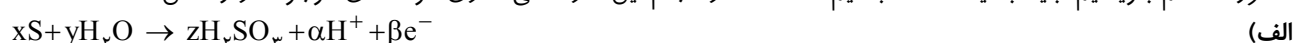
$Cl: x + z = \alpha + \gamma$

$O: 3x = a$, $K: y = \gamma$, $I: y = 2\beta$, $H: z = 2a$

برای x مقدار فرضی ۱ را در نظر می‌گیریم:



در موازنه کردن نیم واکنش‌ها و واکنش‌های یونی به روش گفته شده در سؤال قبل، باید یک معادله‌ی موازنه برای الکترون‌ها هم بنویسیم. (باید به یاد داشته باشیم که هدف از انجام این کار خنثی سازی گونه‌های موجود در واکنش است)



$$\text{S}: x=z, \quad \text{H}: 2y=2z+\alpha, \quad \text{O}: y=3z$$

$$\alpha=\beta: \text{الکترون}$$

$$x=1 \Rightarrow z=1, \quad y=3, \quad \alpha=4, \quad \beta=4$$

برای x مقدار فرضی ۱ قرار می‌دهیم:



$$\text{Mn}: x=\alpha, \quad \text{Br}: y=2\beta, \quad \text{O}: 4x=\gamma, \quad \text{H}: z=2\gamma$$

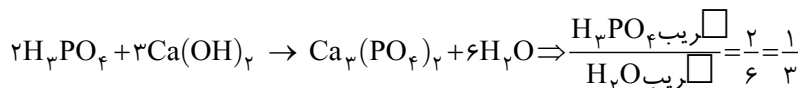
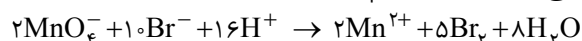
$$\text{الکترون}: x+y-z=-2\alpha$$

$$x=1 \Rightarrow \alpha=1$$

فرض: $x=1$

$$\gamma=4, \quad z=8, \quad y=5, \quad \beta=\frac{5}{2}$$

چون β کسری شد، همه را در ۲ ضرب می‌کنیم تا کوچک‌ترین عدد صحیح را به دست آوریم.



پاسخ ۲۰

پاسخ ۲۱ (الف) درست

(ب) درست

(پ) نادرست. تعدادی از واکنش‌ها هستند که در این دسته‌بندی قرار نمی‌گیرند.

(ت) نادرست. در واکنش‌های جابه‌جایی دوگانه، یک عنصر با یک یون از یک ترکیب، جای خود را با یک عنصر یا یک یون از ترکیب دیگر، عوض می‌کند.

(ث) نادرست. فلزات گروه‌های یک و دو این خاصیت را دارند به جز Be.

(ج) نادرست. تشکیل آرام لایه‌ی ترد و سفید رنگ روی سطح براق نوار منیزیم نشان‌دهنده‌ی اکسید منیزیم حاصل از اکسایش است.

(چ) درست

(ح) نادرست. از نوع جانشینی دوگانه است.

(خ) درست

- پاسخ ۲۲ الف) اتیلن ب) سفید پ) زرد ت) ترکیب $\frac{۳}{۵}$ ث) جابه‌جایی یگانه
- پاسخ ۲۳ الف) شروع ب) نارنجی پ) سفید-گرد ت) کلرات-اکسیژن ث) جابه‌جایی دوگانه-می‌شود-۵

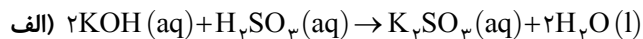
پاسخ ۲۴

رنگ رسوب	یون مورد شناسایی	محلول (۲)	محلول (۱)
زرد رنگ	Pb^{2+}	محلول پتاسیم یدید	محلول سرب (II) نیترات
قرمز قهوه‌ای	Fe^{3+}	NaOH	$FeCl_3$
قرمز قهوه‌ای	Ag^+	پتاسیم کرومات	نقره نیترات

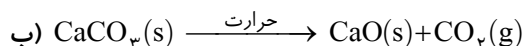
پاسخ ۲۵

نوع واکنش	فراورده‌ها	واکنش‌دهنده‌ها
سوختن	MgO	$Mg + O_2$
اکسایش	Fe_2O_3	$Fe + O_2$
جابه‌جایی دوگانه	$NaH_2PO_4 + H_2O$	$NaOH + H_3PO_4$
پلیمر شدن ترکیب	$\left[\begin{array}{c} H & H \\ & \\ -C & -C- \\ & \\ H & H \end{array} \right]_n$	$\begin{array}{c} H & H \\ & \\ C=C \\ & \\ H & H \end{array}$
جابه‌جایی یگانه	$ZnCl_2 + H_2$	$Zn + HCl$
جابه‌جایی دوگانه	$Fe_2(SO_4)_3 + H_2O$	$H_2SO_4 + Fe_2O_3$

پاسخ ۲۶



جابه‌جایی دوگانه، چون جای K^+ و H^+ در دو واکنش‌دهنده با یک‌دیگر عوض شده است.

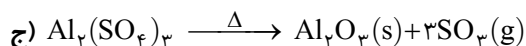
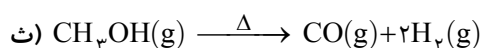
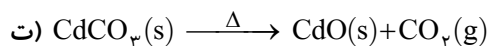
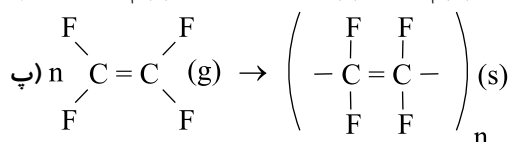
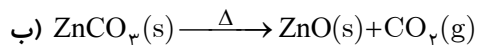
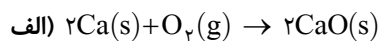


تجزیه، زیرا یک ترکیب بر اثر حرارت به دو ترکیب متفاوت تبدیل می‌شود.

پاسخ ۲۷

اکسایش می‌یابد، برای سوختن نیاز است که حرارت اولیه داده شود و چون اشاره‌ای به این موضوع نشده، بدون نور و گرما، اکسایش می‌یابد.

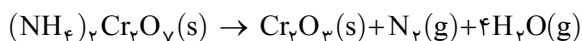
پاسخ ۲۸



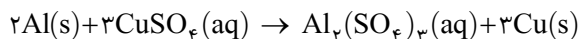


پاسخ ۲۹

همان‌طور که گفته شد، واکنش تجزیه‌ی این ترکیب مطابق واکنش زیر می‌باشد، لذا جامد باقی‌مانده، به علت خروج گازها از ظرف واکنش، وزن نهایی کم‌تری نسبت به وزن اولیه خواهد داشت.



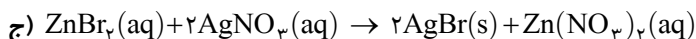
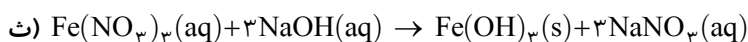
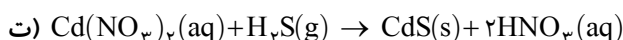
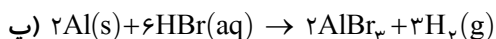
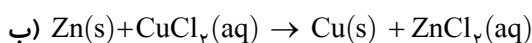
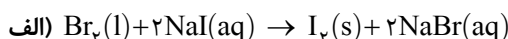
پاسخ ۳۰



(الف)

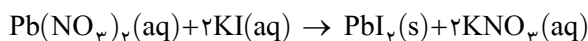
(ب) با توجه به واکنش، رسوب ایجاد شده فلز مس (Cu) می‌باشد که در ته ظرف، ته‌نشین می‌شود.
(پ) بله تغییر می‌کند، به تدریج از رنگ آبی محلول کاسته می‌شود. زیرا مس (II) سولفات محلول در آب با گذر زمان در واکنش شرکت کرده و از داخل محلول خارج می‌شود.

پاسخ ۳۱

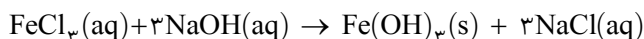


پاسخ ۳۲

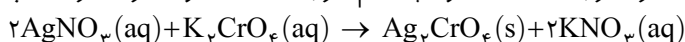
محلول پتاسیم نیترات + رسوب سرب II یدید → محلول پتاسیم یدید + محلول سرب II نیترات (الف)



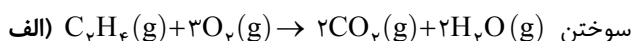
محلول سدیم کلرید + رسوب آهن III هیدروکسید → محلول سدیم هیدروکسید + محلول آهن III کلرید (ب)



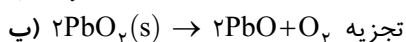
محلول پتاسیم نیترات + رسوب نقره کرومات → محلول پتاسیم کرومات + محلول نقره نیترات (پ)



پاسخ ۳۳



تجزیه (ب)

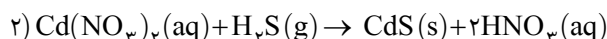
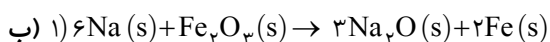
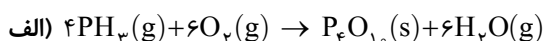


جاننشینی دوگانه (ت)

ترکیب (ث)



پاسخ ۳۴



(ب) (۱): CdO (۲): ۲KI (۳): S

پاسخ ۳۵

(الف) a: تجزیه b: جابه‌جایی دوگانه
(پ) $Fe_2O_3(s) + 3H_2(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3H_2O(g)$