

آ) معادله‌ی واکنش و موازنه‌ی آن

مباحث صفحات ۱ تا ۵ کتاب درسی

واژه، اصطلاح یا موضوع	تعریف یا توضیح
	- در معادله‌ی نمادی، فرمول شیمیایی مواد (با استفاده از نمادهای تعریف شده‌ی بین‌المللی) ارائه می‌شود و برای نشان دادن گرما و شرایط واکنش نیز از نمادهای تعریف شده استفاده می‌شود. در حالی که در معادله‌ی نوشتاری، نام مواد (به زبان فارسی یا انگلیسی یا آلمانی و ...) ارائه می‌شود و سایر موارد نیز با استفاده از واژه‌های مختلف مشخص می‌شوند. معادله‌ی یک واکنش به دو صورت نمادی و نوشتاری: نمادی: $2\text{HCl}(\text{aq}) + \text{CaCO}_3(\text{s}) \longrightarrow \text{CaCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{CO}_2(\text{g}) + \text{q}$ گرما + گاز کربن دی اکسید + آب + محلول کلسیم کلرید $\longrightarrow$ سنگ آهک + هیدروکلریک اسید : نوشتاری تذکر مهم: در معادله‌ی نمادی با استفاده از ضریب‌های عددی می‌توان معادله را موازنه کرد، اما در معادله‌ی نوشتاری، موازنه کردن معنی ندارد.
	اطلاعات ضروری - فرمول شیمیایی واکنش دهنده‌ها. - فرمول شیمیایی فراورده‌ها - حالت فیزیکی هر یک از مواد $\left. \begin{array}{l} \text{(g) به معنی حالت گازی} \\ \text{(s) به معنی حالت جامد} \\ \text{(l) به معنی حالت مایع} \\ \text{(aq) به معنی محلول در آب} \end{array} \right\}$ - نماد ($\longrightarrow$) به معنی تبدیل واکنش دهنده‌ها به فراورده‌ها
انواع معادله‌های شیمیایی	اطلاعات غیرضروری - نماد Δ (روی علامت پیکان) به معنی گرما دادن به واکنش دهنده‌ها - فرمول شیمیایی کاتالیزگر (روی علامت پیکان) - گرمای جذب یا آزاد شده - شرایط اجرای واکنش از نظر دما و فشار (روی علامت پیکان)
	اطلاعات غیرقابل ارائه - ارائه‌ی برخی اطلاعات دیگر در معادله‌ی نمادی واکنش، مجاز نیست. از جمله: - ترتیب مخلوط شدن مواد - سمی بودن مواد - نکات ایمنی - و غیره
	چند مثال نمونه مثال ۱: معادله‌ی یک واکنش که فقط اطلاعات ضروری در آن ارائه شده است: $2\text{Na}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \longrightarrow 2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ مثال ۲: معادله‌ی یک واکنش که شامل اطلاعات غیرضروری نیز می‌باشد: $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \xrightarrow{\Delta, \text{FeSO}_4} 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) + \text{q}$ مثال ۳: معادله‌ی واکنشی دیگر با اطلاعات غیرضروری بیش‌تر: $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \xrightarrow[\text{Fe}(\text{s})]{\Delta, 550^\circ\text{C}, 200\text{ atm}} 2\text{NH}_3(\text{g}) + 184\text{ kJ}$

*** توجه:** در برخی از پرسش‌ها، تصویر ظرف واکنش (سامانه) یا ذرات شرکت‌کننده (اتم، مولکول یا یون) نمایش داده می‌شود. با توجه به آن‌ها باید معادله‌ی نمادی و ... را نوشت. تشخیص حالت فیزیکی مواد و واکنش‌دهنده یا فراورده بودن آن‌ها اهمیت زیادی دارد.

۱	واکنش‌دهنده (اضافی) ماده‌ای است که در آغاز واکنش بیش از پایان واکنش می‌باشد.
۲	واکنش‌دهنده (محدودکننده) ماده‌ای است که در پایان واکنش کاملاً مصرف شده است.
۳	فراورده‌ها ماده‌ای است که فقط در پایان واکنش وجود دارد. (در آغاز واکنش نیست).
۴	ماده‌ای که در آغاز و پایان واکنش بدون تغییر وجود دارد، احتمالاً کاتالیزگر است. (کاتالیزگر: ماده‌ای است که به نظر می‌رسد با انجام واکنش مصرف یا تولید نشده ولی سرعت واکنش را افزایش داده است.)
۵	ذرات: ماده‌ی جامد، به صورت توده‌ی چسبیده به هم، ماده‌ی مایع جدا از هم و ماده‌ی گازی شکل بسیار جدا از هم به صورتی که همه‌ی ظرف را اشغال کرده‌اند، رسم می‌شوند. در حالت محلول، علاوه بر نشان دادن ذرات پراکنده، ذرات حلال (مثلاً مولکول‌های آب) نیز مشاهده می‌شود.
مثال ۱: اگر در شکل زیر، توپ‌های آبی رنگ و سرخ‌رنگ به ترتیب اکسیژن و کربن و مستطیل خاکستری رنگ فلز پلاتین باشد، معادله‌ی نمادین موازنه شده‌ی واکنش زیر را بنویسید. (ب) واکنش‌دهنده‌ی اضافی کدام است؟ پس از انجام واکنش پاسخ: آ) $C(s) + O_2(g) \xrightarrow{Pt(s)} 2CO(g)$ (ب) گاز اکسیژن، واکنش‌دهنده‌ی اضافی است.	
مثال ۲: اگر در شکل روبه‌رو توپ‌های بزرگ‌تر خاکستری رنگ و سرخ‌رنگ به ترتیب اتم‌های فلز آلومینیوم و فلز مس باشد، معادله‌ی نمادی موازنه شده‌ی واکنش انجام شده را بنویسید. پاسخ: $2Al(s) + 3CuSO_4(aq) \longrightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + 3Cu(s)$ (توجه: یون‌ها به صورت محلول در آب، وجود دارند. توپ‌های کوچک خاکستری رنگ و سرخ‌رنگ، به ترتیب به کاتیون‌های Al^{3+} و Cu^{2+} مربوطند.) پس از گذشت چند دقیقه (● یون سولفات، ● مولکول آب)	

موازنه‌ی معادله‌ی واکنش‌ها

مثال نمونه	قواعد
$KMnO_4 + HCl \longrightarrow Cl_2 + KCl + MnCl_2 + H_2O$	- ضریب یکی از مواد (ترجیحاً ماده‌ای با تعداد عنصر و اتم بیش‌تر) را برابر «۱» قرار می‌دهیم. (مانند $KMnO_4$ در مثال روبه‌رو)
$K \Rightarrow KMnO_4 + HCl \longrightarrow Cl_2 + KCl + MnCl_2 + H_2O$ $Mn \Rightarrow KMnO_4 + HCl \longrightarrow Cl_2 + KCl + MnCl_2 + H_2O$ $O \Rightarrow KMnO_4 + HCl \longrightarrow Cl_2 + KCl + MnCl_2 + 4H_2O$ $H \Rightarrow KMnO_4 + 8HCl \longrightarrow Cl_2 + KCl + MnCl_2 + 4H_2O$ $Cl \Rightarrow KMnO_4 + 8HCl \longrightarrow \frac{5}{2}Cl_2 + KCl + MnCl_2 + 4H_2O$	- در سمتی از معادله که ضریب «۱» برای یکی از مواد قرار داده شده، مشخص می‌کنیم که تعداد اتم‌های کدام عنصر یا عنصرها در آن سمت معادله دقیقاً مشخص است و از همان عنصرها، موازنه را شروع می‌کنیم. - توجه: موازنه‌ی عنصری که در بیش از یک گونه در هر سمت حضور دارد (مانند کلر در مثال روبه‌رو) در قسمت پایانی موازنه کردن، انجام خواهد شد.
$2 \Rightarrow 2KMnO_4 + 16HCl \longrightarrow 5Cl_2 + 2KCl + 2MnCl_2 + 8H_2O$ و به این ترتیب، موازنه‌ی معادله‌ی واکنش کامل می‌شود.	- در صورتی که ضریب ماده‌ای عدد کسری باشد، ضریب‌های معلوم شده را در کوچک‌ترین عددی ضرب می‌کنیم تا موجب شود همه‌ی ضریب‌ها، عدد صحیح باشند.

کنکورهای سراسری داخل و خارج کشور

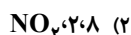
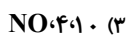
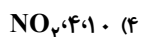
(سراسری ۹۵)

۱- بر اساس قانون پایستگی جرم در یک واکنش شیمیایی می‌توان گفت که تعداد:

- ۱) اتم‌های موادی که در واکنش شرکت می‌کنند با تعداد اتم‌های موادی که تشکیل می‌شوند برابر است.
- ۲) اتم‌های موادی که در واکنش شرکت می‌کنند بیش‌تر از تعداد مولکول‌های موادی است که تشکیل می‌شوند.
- ۳) مولکول‌های موادی که در واکنش شرکت می‌کنند با تعداد مولکول‌های موادی که تشکیل می‌شوند برابر است.
- ۴) مولکول‌های موادی که در واکنش شرکت می‌کنند کم‌تر از تعداد اتم‌های موادی است که تشکیل می‌شوند.

۲- در واکنش: $3\text{Cu(s)} + a\text{HNO}_3(\text{aq}) \rightarrow 3\text{Cu(NO}_3)_2(\text{aq}) + b\text{A(g)} + c\text{H}_2\text{O}$ و a و b به ترتیب (از راست به چپ) برابر و و A گاز است.

(سراسری خارج کشور ریاضی ۹۳)



آزمون‌های کانون و سایر

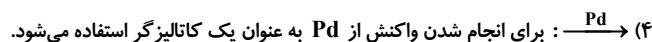
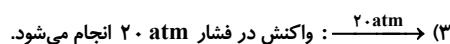
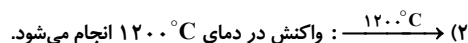
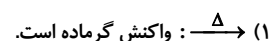
(ماشین منصفه‌ی ۳)

۳- معادله‌ی نمادی یک واکنش شیمیایی، کدام دو مورد زیر را مشخص نمی‌کند؟

- آ) ترتیب مخلوط کردن واکنش‌دهنده‌ها
- ب) گرما دادن به واکنش‌دهنده‌ها
- ۱) آ، ب
- ۲) ب، پ
- ۳) پ، ت
- ۴) آ، ت

(آزمون کانون - ۹۱)

۴- کدام نماد درست معرفی نشده است؟



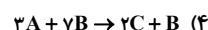
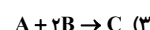
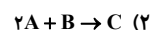
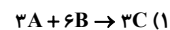
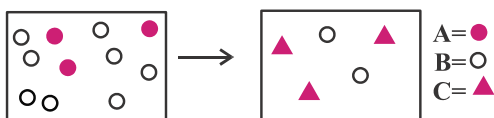
۵- با مخلوط کردن محلول پتاسیم کرومات و محلول سرب (II) نیترات، رسوب رنگی تشکیل می‌شود و به صورت محلول در آب، باقی می‌ماند.

(ماشین منصفه‌ی ۶)

- ۱) زرد، پتاسیم نیترات
- ۲) زرد، سرب (II) کرومات
- ۳) سفید، سرب (II) کرومات
- ۴) سفید، پتاسیم نیترات

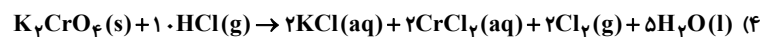
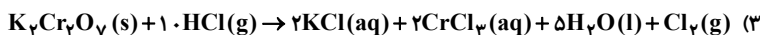
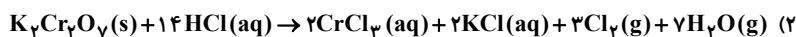
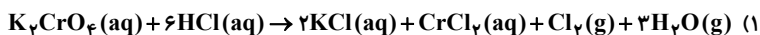
(آزمون کانون - ۹۱)

۶- با توجه به شکل، کدام گزینه معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش را به صورت درست نشان می‌دهد؟



(آزمون کانون - ۹۳)

۷- در کدام گزینه، معادله‌ی نمادی واکنش زیر به درستی موازنه شده است؟

آب + کلر + کروم (III) کلرید + پتاسیم کلرید $\rightarrow$ هیدروکلریک اسید + پتاسیم دی‌کرومات

(آزاد پاشکی ۸۶)

۸- در واکنش $\text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{H}_2\text{O}$ بعد از موازنه‌ی کامل، مجموع ضرایب چه قدر است؟

- ۱) چهارده
- ۲) هشت
- ۳) دوازده
- ۴) یازده

۹- در واکنش: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{SiO}_2 + \text{C} \rightarrow \text{P}_4 + \text{CaSiO}_3 + \text{CO}$ ، پس از موازنه نسبت مجموع ضرایب مواد در سمت راست به مجموع ضرایب مواد در سمت

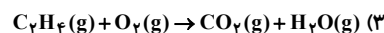
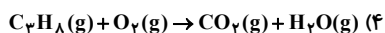
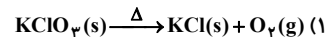
(آزمون کانون - ۹۱)

چپ برابر است با:



(آزمون کانون - ۹۱)

۱۰- مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها و مجموع ضرایب فراورده‌ها بعد از موازنه در کدام واکنش زیر، با هم برابر است؟



(آزمون کانون - ۹۱)

۱۱- با توجه به واکنش: $a\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + b\text{BaCl}_2 + c\text{H}_2\text{O} \rightarrow d\text{BaCrO}_4 + e\text{HCl} + f\text{KCl}$ پس از موازنه، کدام رابطه برقرار است؟

$$a + f = d + e \quad (۴)$$

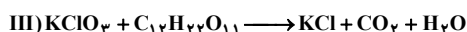
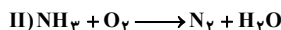
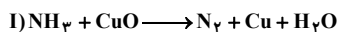
$$2d = 2e + c \quad (۳)$$

$$a + b = e + f \quad (۲)$$

$$a + c - b = 0 \quad (۱)$$

۱۲- اگر مجموع ضرایب فراورده‌ها در واکنش (I) را برابر a و مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌ها در واکنش (II) را برابر b و مجموع ضرایب مواد در واکنش (III) را

(صفحه ۳ از ۵)

برابر c در نظر بگیریم، مقدار عبارت $\frac{a}{bc}$ کدام است؟

$$0/0.5 \quad (۴)$$

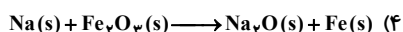
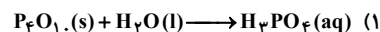
$$0/86 \quad (۳)$$

$$0/0.25 \quad (۲)$$

$$0/25 \quad (۱)$$

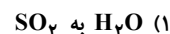
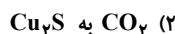
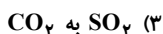
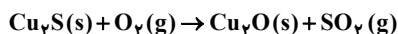
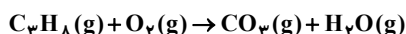
(آزمون کانون - ۹۲)

۱۳- در کدام یک از واکنش‌های زیر بعد از موازنه، مجموع ضرایب استوکیومتری فراورده یا فراورده‌ها بیش‌تر است؟

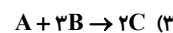
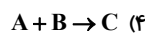
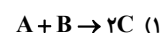
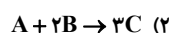


(آزمون کانون - ۹۳)

۱۴- در معادله‌های موازنه نشده‌ی زیر پس از موازنه، نسبت ضرایب کدام دو ماده برابر (۲) می‌باشد؟



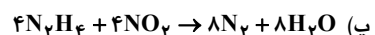
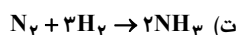
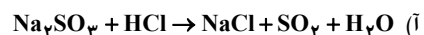
(آزمون کانون - ۹۳)

۱۵- با توجه به داده‌های جدول، معادله‌ی موازنه شده واکنش $a\text{A} + b\text{B} \rightarrow c\text{C}$ کدام است؟

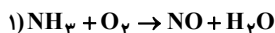
مواد واکنش	A	B	C
ضریب مواد	0/25	0/75	0/5

(آزمون کانون - ۹۳)

۱۶- با توجه به واکنش‌های زیر، موازنه‌ی واکنش‌های به درستی صورت نگرفته است. (از راست به چپ)



(آزمون کانون - ۹۳)

۱۷- اگر مجموع ضرایب مولی مواد شرکت‌کننده در واکنش‌های (۱) و (۲) به ترتیب a و b باشد، مقدار $\frac{2(a+b)}{(b-a)}$ کدام است؟

$$3/85 \quad (۴)$$

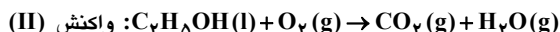
$$7/7 \quad (۳)$$

$$9/6 \quad (۲)$$

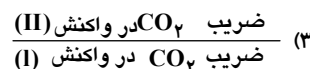
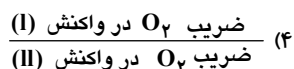
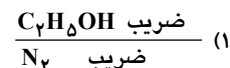
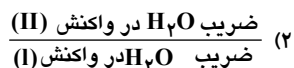
$$4/8 \quad (۱)$$

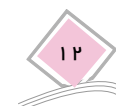
(آزمون کانون - ۹۳)

۱۸- در معادله‌های زیر پس از موازنه:



نسبت ضرایب داده شده در کدام گزینه بزرگ‌تر است؟



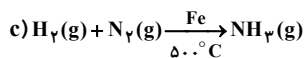


۱۹- با توجه به معادله‌های زیر، کدام اظهار نظر نادرست است؟

(غود را بیازمایید صفحه‌ی ۳)

a) محلول سدیم نیترات + رسوب نقره سیانید $\longrightarrow$ محلول نقره نیترات + محلول سدیم سیانید

b) گاز اکسیژن + منگنز (IV) اکسید جامد + پتاسیم منگنات جامد $\longrightarrow$ پتاسیم پرمنگنات جامد



۱) a و b معادلات نوشتاری و c معادله‌ی نمادی واکنش‌های مربوطه هستند.

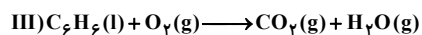
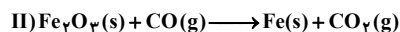
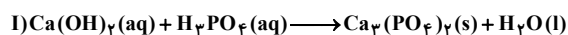
۲) واکنش تهیه‌ی آمونیاک در دمای 500°C و در حضور کاتالیزگر آهن انجام می‌شود.

۳) معادله‌ی نمادی و موازنه نشده‌ی واکنش b به صورت $\text{KMnO}_4(\text{s}) \longrightarrow \text{KMnO}_4(\text{s}) + \text{MnO}_2(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g})$ است.

۴) مجموع ضرایب مواد پس از موازنه در واکنش‌های a و c به ترتیب برابر ۴ و ۶ است.

۲۰- با توجه به واکنش‌های زیر مفهوم کدام گزینه درست است؟

(صفحه‌ی ۳ تا ۵)



۱) هنگام موازنه واکنش (I) یون‌های OH^- و PO_4^{3-} به صورت یک گونه شیمیایی جدا موازنه می‌شوند.

۲) در واکنش (III) مجموع ضرایب فراورده‌ها ۲ واحد بیش‌تر از مجموع ضرایب واکنش‌دهنده‌هاست.

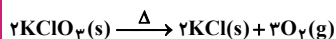
۳) پس از موازنه، ضریب CO_2 در معادله (III)، ۴ برابر ضریب این ماده در معادله (II) است.

۴) پس از موازنه، ضریب H_2O در معادله‌ی (I)، ۲ برابر ضریب این ماده در معادله‌ی (III) است.

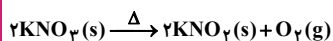
ب) انواع واکنش‌های شیمیایی

مباحث صفحات ۶ تا ۱۱ کتاب درسی

نوع واکنش	فرم کلی	تذکرات	مثال
تجزیه	$A \longrightarrow B + C + \dots$ تبدیل یک ترکیب به دو یا چند ماده‌ی دیگر	اکثر این واکنش‌ها، گرماگیرند. به جز تعداد محدودی از آن‌ها که گرماده‌اند، از جمله تجزیه‌ی: $C_7H_5(NO_3)_3, (NH_4)_2Cr_2O_7, KClO_3, H_2O_2$	مثال‌های ۱ تا ۳
ترکیب	$A + B + \dots \longrightarrow D$ مصرف دو یا چند ماده‌ی مختلف و ایجاد یک ترکیب جدید	- اکثر این واکنش‌ها، گرماده‌اند. - معمولاً واکنش‌های ترکیب و تجزیه، عکس یک‌دیگرند. - واکنش‌های بسپارش و فتوستز نیز جزء این واکنش‌ها می‌باشند.	مثال‌های ۴ تا ۶
جابه‌جایی یگانه (یا جابه‌جایی ساده)	ترکیب دیگر + عنصر دیگر $\longrightarrow$ ترکیب + عنصر	- در این واکنش‌ها، یک عنصر فلزی جای عنصر فلزی دیگر در ترکیب یا یک عنصر نافلزی جای عنصر نافلزی دیگر در ترکیب قرار می‌گیرد. - گاهی یک عنصر فلزی جایگزین هیدروژن اسیدی در ترکیب آن می‌شود. - عنصر واکنش‌دهنده، فعال و واکنش‌پذیرتر از عنصر فرآورده است.	مثال‌های ۷ تا ۹
جابه‌جایی دوگانه*	ترکیب ۴ + ترکیب ۳ $\longrightarrow$ ترکیب ۲ + ترکیب ۱	- در این واکنش‌ها، جای دو عنصر فلزی در ترکیب آن‌ها یا جای دو عنصر نافلزی در ترکیب آن‌ها عوض می‌شود. - گاهی جای عنصر فلزی از یک ترکیب با هیدروژن اسیدی از ترکیب دیگر عوض می‌شود.	مثال‌های ۱۰ تا ۱۱
سوختن	واکنش یک ماده با O_2 که با تولید نور و شعله (و گاهی صدا) همراه باشد.	- اگر واکنش ماده‌ای با اکسیژن بدون تولید نور و شعله انجام گیرد، آن را واکنش اکسایش در نظر می‌گیرند.	مثال‌های ۱۳ تا ۱۶



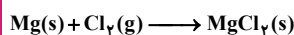
مثال ۱ (تجزیه):



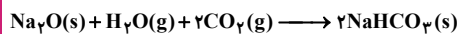
مثال ۲ (تجزیه):



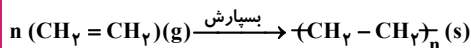
مثال ۳ (تجزیه):



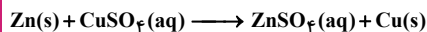
مثال ۴ (ترکیب):



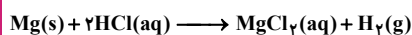
مثال ۵ (ترکیب):



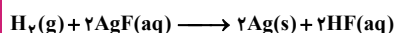
مثال ۶ (ترکیب):



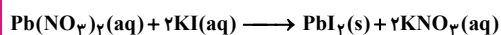
مثال ۷ (جابه‌جایی یگانه):



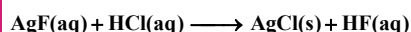
مثال ۸ (جابه‌جایی یگانه):



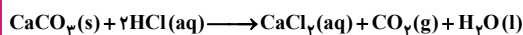
مثال ۹ (جابه‌جایی یگانه):



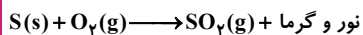
مثال ۱۰ (جابه‌جایی دوگانه):



مثال ۱۱ (جابه‌جایی دوگانه):



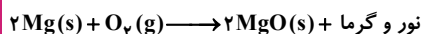
مثال ۱۲ (جابه‌جایی دوگانه):



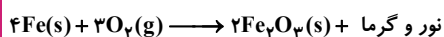
مثال ۱۳ (سوختن):



مثال ۱۴ (سوختن):



مثال ۱۵ (سوختن):



مثال ۱۶ (اکسایش آهن با اکسیژن هوا):

* ۱- در برخی از واکنش‌های جابه‌جایی دوگانه، بیش از دو فرآورده داریم. معروف‌ترین آن‌ها، هنگامی است که در فرآورده‌ها، ماده‌ی ناپایدار H_2CO_3 تولیدمی‌شود. این ماده‌ی ناپایدار به دو ماده‌ی $H_2O(l)$ و $CO_2(g)$ تجزیه می‌شود. (مثال ۱۲)

۲- به‌طور کلی باید در فرآورده‌های یک واکنش جابه‌جایی دوگانه، یک ماده‌ی نامحلول یا کم‌پوشیده شده (مثل آب و اسید ضعیف) یا گاز مشاهده شود.

(مثال‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲)

* جدول مهم‌ترین نمونه‌های انواع واکنش‌ها در ابتدای پاسخ‌نامه همین فصل وجود دارد.

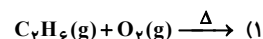
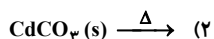
شناسایی برخی یون‌ها در محلول آبی

کاتیون	آنیون شناسایی کننده	رسوب	رنگ رسوب	مثال نمونه
Pb^{2+}	I^{-}	PbI_2	زرد	$Pb^{2+}(aq) + 2KI(aq) \longrightarrow PbI_2(s) + 2K^{+}(aq)$
	CrO_4^{2-}	$PbCrO_4$	زرد	$Pb^{2+}(aq) + K_2CrO_4(aq) \longrightarrow PbCrO_4(s) + 2K^{+}(aq)$
Fe^{3+}	OH^{-}	$Fe(OH)_3$	قرمز خونی	$Fe^{3+}(aq) + 3NaOH(aq) \longrightarrow Fe(OH)_3(s) + 3Na^{+}(aq)$
Ag^{+}	CrO_4^{2-}	Ag_2CrO_4	سرخ تیره	$2Ag^{+}(aq) + K_2CrO_4 \longrightarrow Ag_2CrO_4(s) + 2K^{+}(aq)$
	Cl^{-}	$AgCl$	سفید	$Ag^{+}(aq) + NaCl(aq) \longrightarrow AgCl(s) + Na^{+}(aq)$

کنکورهای سراسری داخل و خارج کشور

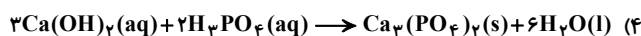
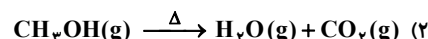
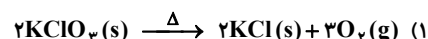
واکنش‌های تجزیه

۲۱- در کدام واکنش، گاز کربن دی‌اکسید تشکیل نمی‌شود؟



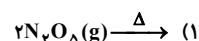
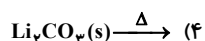
(سراسری خارج کشور ریاضی ۸۵)

۲۲- کدام واکنش به صورتی که معادله‌ی آن نوشته شده است، انجام نمی‌گیرد؟



(سراسری خارج کشور تجربی ۸۵)

۲۳- در کدام واکنش، گاز اکسیژن آزاد نمی‌شود؟



(سراسری ریاضی ۹۰)

واکنش‌های جابه‌جایی

۲۴- واکنش سدیم کربنات با کلسیم نیترات، از نوع است که در آن ترکیب نامحلول در آب تشکیل و مجموع ضرایب مولی مواد در

معادله موازنه شده آن، برابر است.

(۲) ترکیبی - نمی‌شود - ۶

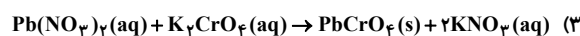
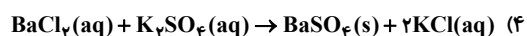
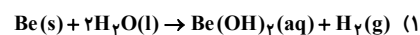
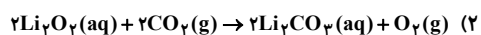
(۱) ترکیبی - می‌شود - ۶

(۴) جابه‌جایی دوگانه - می‌شود - ۵

(۳) جابه‌جایی دوگانه - نمی‌شود - ۵

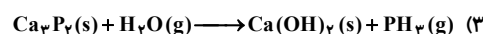
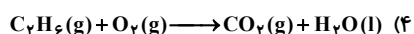
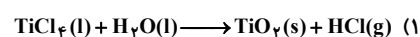
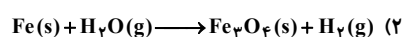
(سراسری تجربی ۹۱)

۲۵- کدام واکنش به صورتی که معادله‌ی آن نشان داده شده است، انجام نمی‌شود؟



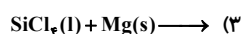
(سراسری تجربی ۹۲)

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



(سراسری خارج کشور ریاضی ۹۲)

۲۷- در کدام واکنش، فراورده‌ی گازی تشکیل می‌شود؟



(سراسری خارج کشور ریاضی ۹۰)

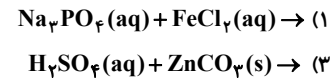
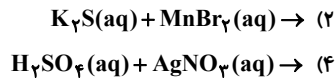
(سراسری خارج کشور تهری ۹۳)

۲۸- کدام گزینه درباره‌ی واکنش محلول پتاسیم کرومات با سرب (II) نیترات نادرست است؟

- (۱) در این واکنش، دو فرآورده با انحلال‌پذیری متفاوت به دست می‌آید.
 (۲) مجموع شمار مول‌های فرآورده‌ها در این واکنش از مجموع شمار مول‌های واکنش‌دهنده‌ها بیش‌تر است.
 (۳) عدد اکسایش کروم در یون کرومات، با عدد اکسایش نیتروژن در یون نیترات متفاوت است و در این واکنش، تغییر نمی‌کند.
 (۴) از مخلوط کردن دو محلول بیرنگ پتاسیم کرومات با سرب (II) نیترات، رسوب زرد رنگ سرب (II) کرومات به وجود می‌آید.
- ۲۹- در واکنش کدام دو ماده با یک دیگر، یک فرآورده نامحلول در آب تشکیل می‌شود و پس از کامل و موازنه کردن معادله آن، مجموع ضریب‌های

(سراسری خارج کشور تهری ۹۳)

استوکیومتری مواد در آن برابر ۱۲ است؟



سؤالات ترکیبی

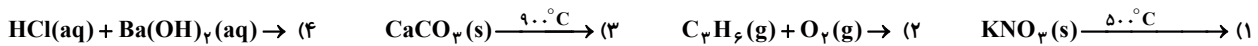
(سراسری ریاضی ۸۷)

۳۰- کدام مطلب درست است؟

- (۱) واکنش خنثی شدن اسید - باز، همواره از نوع ترکیبی است.
 (۲) واکنش گاز کلر با محلول سدیم یدید، از نوع جانشینی دوگانه است.
 (۳) گاز حاصل از واکنش آهن با هیدروکلریک اسید را از واکنش سدیم با آب نیز می‌توان به‌دست آورد.
 (۴) گاز حاصل از تجزیه‌ی گرمایی پتاسیم کلرات را از تجزیه‌ی کلسیم کربنات بر اثر گرما می‌توان تهیه کرد.

(سراسری خارج کشور ریاضی ۸۸)

۳۱- در معادله‌ی کدام واکنش، پس از کامل و موازنه کردن، مجموع ضریب‌های مولی مواد، بزرگ‌تر است؟



۳۲- در معادله‌ی کدام واکنش، پس از کامل و موازنه کردن، مجموع ضریب‌های استوکیومتری فرآورده‌ها، در مقایسه با واکنش‌های دیگر بزرگ‌تر است؟

(سراسری خارج کشور ریاضی ۸۹)



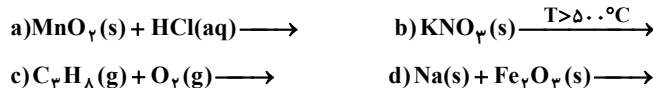
(سراسری خارج کشور تهری ۸۹)

۳۳- در کدام واکنش، گاز کلر تولید می‌شود؟



(سراسری تهری ۹۰)

۳۴- در معادله‌ی شیمیایی کدام دو واکنش، پس از کامل و موازنه کردن، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد برابر است؟



(۱) a و d (۲) b و d (۳) b و c (۴) a و c

(سراسری خارج کشور تهری ۹۱)

۳۵- کدام واکنش به صورتی که معادله‌ی آن نوشته شده است، انجام نمی‌گیرد؟



۳۶- شمار اتم‌های شرکت‌کننده در معادله‌ی موازنه شده واکنش سوختن اتان در مقایسه با معادله‌ی موازنه شده واکنش آلومینیوم با هیدروکلریک اسید

(سراسری ریاضی ۹۲)

..... و در واکنش، فرآورده گازی تولید

- (۱) کم‌تر - یکی از این دو - می‌شود.
 (۲) بیش‌تر - هردو - می‌شود.
 (۳) کم‌تر - هیچ‌یک از این دو - نمی‌شود.
 (۴) بیش‌تر - یکی از این دو - می‌شود.

(سراسری تهری ۹۴)

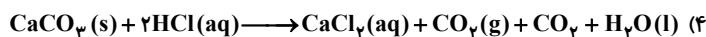
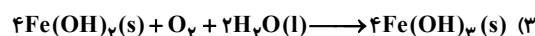
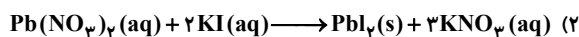
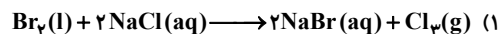
۳۷- کدام مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- (آ) در واکنش محلول پتاسیم کرومات با سرب (II) نیترات، فرآورده‌ی محلول در آب تشکیل نمی‌شود.
 (ب) سوختن فلز منیزیم در هوا، از نوع واکنش ترکیبی است.
 (پ) سدیم کربنات را می‌توان از تجزیه‌ی سدیم هیدروژن کربنات در گرما، به‌دست آورد.
 (ت) از واکنش هر مول کربن با بخار آب بسیار داغ، یک مول متان، تولید می‌شود.

(۱) ب، پ (۲) پ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) آ، ت، پ

(سراسری خارج از کشور ریاضی ۹۴)

۳۸- کدام واکنش به صورتی که معادله‌ی آن نوشته شده است (در شرایط STP)، انجام نمی‌گیرد؟



(سراسری خارج از کشور تجربی ۹۴)

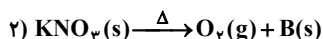
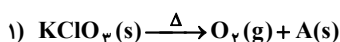
۳۹- کدام گزینه، درست است؟

- (۱) واکنش برم با پتاسیم یدید، از نوع جابه‌جایی دوگانه است.
- (۲) واکنش سدیم هیدروکسید با هیدروکلریک اسید، از نوع ترکیبی است.
- (۳) واکنش ترمیت از نوع جابه‌جایی یگانه و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن برابر ۷ است.
- (۴) در تجزیه‌ی گرمایی پتاسیم کلرات و تجزیه‌ی کاتالیز شده‌ی هیدروژن پراکسید، فرآورده‌ی گازی یکسانی تولید می‌شود.

آزمون‌های کانون و سایر

(متن صفحه‌ی ۸)

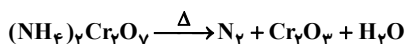
۴۰- با توجه به واکنش‌های زیر: (معادله‌ها موازنه نشده‌اند)



A و B به ترتیب (از راست به چپ) چه موادی می‌باشند؟



۴۱- شمار مول‌های گاز به دست آمده از تجزیه گرمایی یک مول از آلومینیم سولفات، پتاسیم کلرات و متانول به ترتیب از راست، کدام است؟



۴۲- با توجه به واکنش تجزیه‌ی آمونیوم دی‌کرومات کدام گزینه درست است؟

(آزمون کانون - ۹۲)

(۱) واکنش از نوع تجزیه و گرماگیر است.

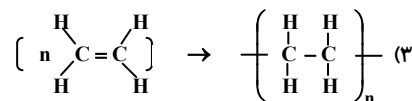
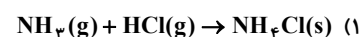
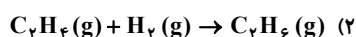
(۲) پس از موازنه، مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر ۴ است.

(۳) ماده‌ی اولیه‌ی $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ سبز رنگ است. اما ماده‌ی جامد تولید شده یعنی Cr_2O_3 نارنجی رنگ است.

(۴) ماده‌ی اولیه به خوبی در آب حل می‌شود، اما ماده‌ی جامد تولید شده در آب نامحلول است.

(متن صفحه‌ی ۶ و ۱۱)

۴۳- کدام معادله‌ی زیر از نوع واکنش ترکیب نیست؟



(متن صفحه‌ی ۷)

۴۴- با توجه به شکل‌های زیر می‌توان دریافت که شکل (۱) و (۲) به ترتیب ساختار و را نشان می‌دهند و

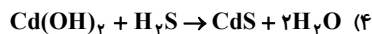
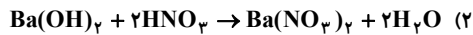
(۱) پلی‌اتن - پلی‌پروپن - واکنش تهیه‌ی آن‌ها نیز از نوع واکنش بین $\text{NH}_3(\text{g})$ و $\text{HCl}(\text{g})$ است.

(۲) پلی‌پروپن - پلی‌اتن - از پلی‌پروپن برای تولید ریسمان استفاده می‌شود.

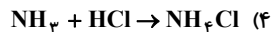
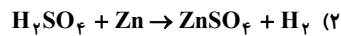
(۳) پلی‌اتن - پلی‌پروپن - واکنش تهیه‌ی آن‌ها نیز از نوع واکنش باریم با آب است.

(۴) پلی‌پروپن - پلی‌اتن - واکنش تهیه‌ی آن‌ها نیز از نوع واکنش تهیه‌ی تفلون است.

(آزاد غیر پزشکی ۸۹)



(آزاد پزشکی عمر ۸۹)



(صفحه‌ی ۶ تا ۱۱)



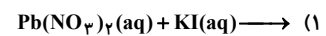
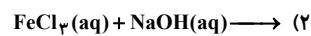
(ماشیه صفحه‌ی ۱۰)

واکنش $\text{NaCl(aq)} + \text{AgNO}_3(\text{aq}) \rightarrow \dots$ است و ضمن انجام آن، رسوبی به رنگ تولید می‌شود.

(۱) ترکیب، سفید (۲) جابه‌جایی دوگانه، سفید (۳) ترکیب، زرد (۴) جابه‌جایی دوگانه، زرد

(متن صفحه‌ی ۱۱)

در کدام واکنش زیر، رسوب زردرنگی پدید می‌آید؟



(آزمون کانون - ۹۱)

در کدام واکنش، از نوع جابه‌جایی (یگانه یا دوگانه) نیست؟

(۲) اثر نیتریک اسید بر محلول سدیم هیدروکسید

(۱) اثر پتاسیم بر آب

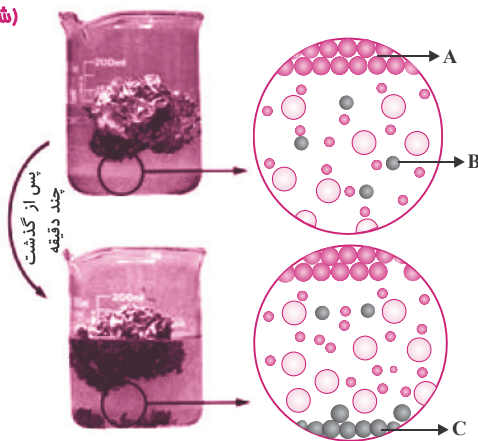
(۴) اثر گاز آمونیاک بر گاز هیدروژن کلرید

(۳) اثر گاز کلر بر محلول پتاسیم برومید

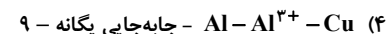
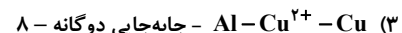
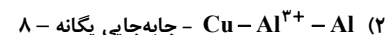
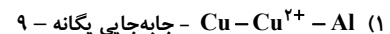
با توجه به شکل زیر A و B و C به ترتیب و بوده و این شکل برای نشان دادن یک واکنش در کتاب درسی آمده است و در

(شکل صفحه‌ی ۹)

معادله‌ی موازنه شده آن مجموع ضرایب مواد برابر است.

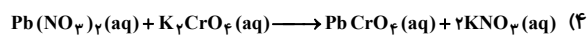
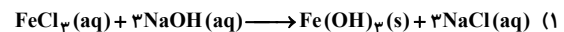
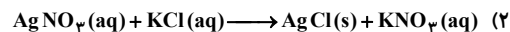


(یون سولفات ● مولکول آب)



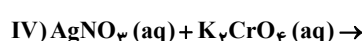
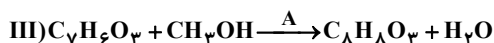
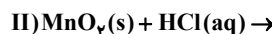
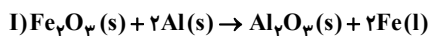
(صفحه‌های ۲ و ۱۰ و ۱۱)

در کدام واکنش به‌صورتی که معادله‌ی آن نوشته شده است، انجام نمی‌شود؟



(آزمون کانون - ۹۳)

در کدام گزینه در مورد واکنش‌های زیر درست است؟



(۱) واکنش (IV) جابه‌جایی دوگانه است و رسوب حاصل از واکنش زردرنگ خواهد بود.

(۲) در واکنش (III)، ماده A، NaOH است.

(۳) واکنش (I)، واکنش ترمیت نام دارد که برای برش دادن خطوط راه‌آهن استفاده می‌شود.

(۴) واکنش (II) یکی از روش‌های تولید گاز کلر در آزمایشگاه است.

۵۴- با توجه به این که در یک معادله شیمیایی موازنه شده ضرایب باید عدد صحیح باشند، در واکنش سوختن کامل اتان، نسبت ضریب اکسیژن به ضریب اتان کدام است؟

(آزاد ریاضی - ۸۴)

$$\frac{5}{4} \quad (۴) \quad \frac{3}{2} \quad (۳) \quad \frac{7}{2} \quad (۲) \quad \frac{4}{7} \quad (۱)$$

۵۵- از سوختن n مول گاز اتان چند مول گاز تولید می شود و مجموع ضرایب مواد واکنش دهنده ها و فراورده ها در معادله موازنه شده ی آن کدام است؟ (به ترتیب از راست به چپ)

(آزمون کانون - ۹۳)

$$۱۷, ۵n \quad (۴) \quad ۱۷, ۳n \quad (۳) \quad ۱۹, ۵n \quad (۲) \quad ۱۹, ۳n \quad (۱)$$

۵۶- ضمن سوختن کامل پروپان و موازنه ی آن، مجموع ضرایب واکنش دهنده ها و فراورده ها چه قدر می شود؟

(آزاد پریشی - ۸۴)

$$۱ \text{ سیزده} \quad (۱) \quad ۲ \text{ دوازده} \quad (۲) \quad ۳ \text{ یازده} \quad (۳) \quad ۴ \text{ چهارده} \quad (۴)$$

۵۷- به واکنش های با اکسیژن که شدت و سرعت کمی داشته و انجام واکنش با تولید نور و گرمای قابل توجهی همراه نیست، می گویند. واکنش مثالی از همین واکنش هاست.

(متن صفحه ۷)

$$۱ \text{ سوختن - زنگ زدن آهن} \quad (۱) \quad ۲ \text{ واکنش ترکیبی - اتین با اکسیژن} \quad (۲) \quad ۳ \text{ اکسایش - زنگ زدن آهن} \quad (۳) \quad ۴ \text{ اکسایش - اتین با اکسیژن} \quad (۴)$$

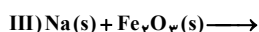
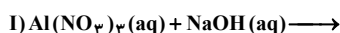
۵۸- برای شناسایی یون های Fe^{3+} و Pb^{2+} در محلول آبی، به ترتیب از کدام دو ترکیب زیر می توان استفاده کرد؟

(متن صفحه ۱۱)

$$۱ \text{ سدیم سولفات و پتاسیم یدید} \quad (۱) \quad ۲ \text{ سدیم هیدروکسید و پتاسیم یدید} \quad (۲) \quad ۳ \text{ سدیم سولفات و پتاسیم نیترات} \quad (۳) \quad ۴ \text{ سدیم هیدروکسید و پتاسیم نیترات} \quad (۴)$$

۵۹- اگر مجموع ضرایب مواد را پس از موازنه در واکنش های I، II و III به ترتیب برابر a و b و c در نظر بگیریم مقدار عبارت $\frac{2c}{a-b}$ برابر است و نوع واکنش III، همانند نوع واکنش است.

(آزمون کانون - ۹۲)



۲) ۴- فلز روی با هیدروکلریک اسید است.

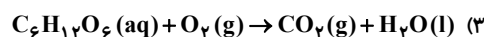
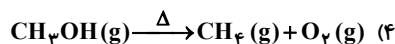
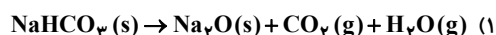
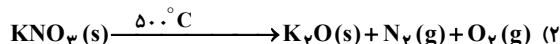
۱) ۸- فلز منیزیم در حضور حرارت کافی با اکسیژن است.

۴) ۴- آهن (III) کلرید با سدیم هیدروکسید است.

۳) ۸- فلز Al با محلول مس (II) سولفات است.

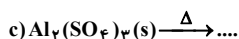
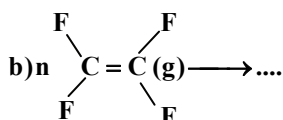
۶۰- کدام واکنش به صورتی که نوشته شده انجام می شود و مجموع ضرایب استوکیومتری مواد در آن بزرگتر است؟

(آزمون کانون - ۹۳)



(صفحه ۹)

۶۱- در کدام یک از دو واکنش زیر فراورده ی جامد تشکیل نمی شود؟



b و a (۴)

d و b (۳)

c و a (۲)

d و a (۱)

(صفحه های ۸ و ۹ و ۱۱)

۶۲- با توجه به واکنش های زیر a، b، c و d به ترتیب از راست به چپ کدامند؟

