

کتاب‌های آموزشی
مهروماه



کامل‌ترین مجموعه‌ی درس و تست شیمی سال سوم

شیمی

دکتر محسن پورحسینی



فصل اول: واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری

بخش اول: معادله واکنش‌های شیمیایی	۸
سوالات مربوط به بخش اول	۱۲
بخش دوم: موازنه واکنش‌های شیمیایی	۱۶
سوالات مربوط به بخش دوم	۲۳
بخش سوم: انواع واکنش‌های شیمیایی	۲۸
سوالات مربوط به بخش سوم	۳۷
بخش چهارم: استوکیومتری	۴۷
سوالات مربوط به بخش چهارم	۷۲
پاسخنامه تشریحی فصل اول	۹۹



فصل دوم: ترمودینامیک شیمیایی

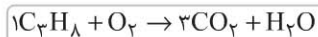
بخش اول: مفاهیم اولیه و خواص ترمودینامیک	۱۶۸
سوالات مربوط به بخش اول	۱۷۸
بخش دوم: حالت استاندارد ترمودینامیکی، آنتالپی‌های مهم و روش‌های محاسبه‌ی آن	۱۸۹
سوالات مربوط به بخش دوم	۲۰۲
بخش سوم: آنتروپی و تعیین جهت پیشرفت واکنش‌های شیمیایی	۲۲۴
سوالات مربوط به بخش سوم	۲۳۳
پاسخنامه تشریحی فصل دوم	۲۴۶



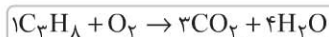
فصل سوم: محلول‌ها

بخش اول: مفاهیم اولیه و بررسی محلول‌ها	۲۸۶
سوالات مربوط به بخش اول	۲۸۹
بخش دوم: انحلال پذیری مواد در آب	۲۹۳
سوالات مربوط به بخش دوم	۳۰۹
بخش سوم: غلظت، محلول‌های الکترولیت و غیر الکترولیت و درصد تفکیک یونی	۳۲۷
سوالات مربوط به بخش سوم	۳۳۳
بخش چهارم: خواص کولیگاتیو محلول‌ها و انواع مخلوط‌ها (کلوئید، سوسپانسیون، محلول)	۳۴۲
سوالات مربوط به بخش چهارم	۳۵۳
پاسخنامه تشریحی فصل سوم	۳۷۲

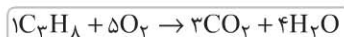
گام اول ابتدا ضریب کربن را در سمت واکنش دهنده (به علت زیروند بزرگتر) عدد یک قرار می‌دهیم و موازنه را از طرف دیگر انجام می‌دهیم:



گام دوم از آن جایی که در سمت واکنش دهنده، کار هیدروژن تمام است، پس می‌توان موازنه هیدروژن را در سمت فراورده انجام داد:



گام سوم اکنون نوبت موازنه اکسیژن است. کار اکسیژن در سمت فراورده‌ها تکمیل شده است پس به راحتی می‌توان با شمردن اکسیژن در



فراورده‌ها موازنه اکسیژن را در سمت واکنش دهنده‌ها انجام داد:

توجه : در حین عمل موازنه، برای آنکه از خطای احتمالی پیشگیری شود، بهتر است در هر مرحله از موازنه، زیر هر ترکیب پس از موازنه

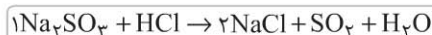
خط بکشیم و فرآیند موازنه را به این ترتیب ادامه دهیم.



مثال ۲: واکنش مقابل را موازنه کنید.

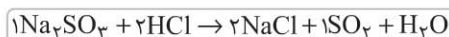
پاسخ:

گام اول آغازگر موازنه سدیم است، زیرا اولاً فلز بوده و ثانیاً تنها در یک ساختار در واکنش دهنده و یک ساختار در فراورده به کار رفته است:



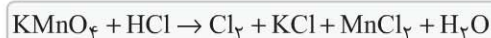
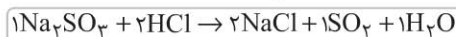
حال ضریب سدیم در واکنش دهنده را یک قرار داده و موازنه سدیم در فراورده را انجام می‌دهیم.

گام دوم اکنون می‌توان کلر و گوگرد را با هم موازنه کرد زیرا کار موازنه‌ی کلر در سمت فراورده و موازنه‌ی گوگرد در سمت واکنش دهنده‌ها



تمام است پس کلر و گوگرد را در سمت دیگر موازنه می‌کنیم:

گام سوم اکنون نوبت موازنه هیدروژن و اکسیژن است که هر دو هم‌زمان شرایط موازنه در سمت فراورده را دارا می‌باشند:

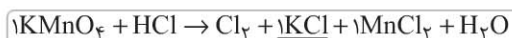


مثال ۳: واکنش مقابل را موازنه کنید.

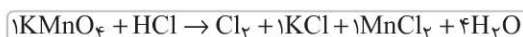
پاسخ:

گام اول برای انتخاب آغازگر موازنه هم Mn و هم K را می‌توان انتخاب کرد که البته فلز واسطه مقدم است. پس Mn را آغازگر در نظر

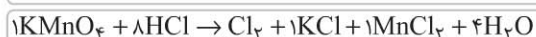
می‌گیریم و از آنجایی که زیروند Mn در هر دو طرف معادله یکسان است، پس در هر طرف می‌توان ضریب یک را قرار داد:



گام دوم از آن جایی که موازنه اکسیژن در سمت واکنش دهنده به پایان رسیده است پس به همان تعداد اکسیژن در سمت فراورده باید داشته



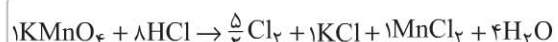
باشیم و اکسیژن را موازنه می‌نماییم:



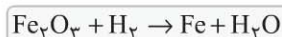
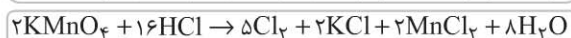
گام سوم حال نوبت موازنه هیدروژن در سمت واکنش دهنده است:

گام چهارم حال که موازنه واکنش دهنده‌ها به پایان رسیده است اکنون نوبت به کلر می‌رسد. تعداد اتم‌های کلر در واکنش دهنده‌ها ۸ است پس

مجموع کلرها در فراورده‌ها نیز باید همین تعداد باشد. بدین ترتیب ضریب $\frac{8}{2}$ را برای Cl_2 قرار می‌دهیم و در پایان معرج کسر را در



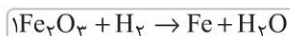
همه ترکیبات، ضرب نموده تا از حالت کسری خارج شود.



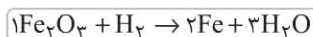
مثال ۴: واکنش مقابل را موازنه کنید.

پاسخ:

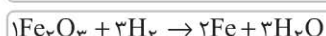
گام اول آغازگر موازنه را O انتخاب می‌کنیم، زیرا Fe تک عنصر است، پس ضریب O را در سمت چپ یک قرار می‌دهیم:



گام دوم از آنجایی که موازنه اکسیژن در سمت واکنش دهنده به پایان رسیده است، اکنون در طرف دیگر معادله اکسیژن و آهن را موازنه



می‌کنیم:



گام سوم حال نوبت به هیدروژن می‌رسد که در سمت واکنش دهنده‌ها موازنه‌ی آن را انجام می‌دهیم:



۴۴. در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش کامل فسفریک اسید با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، نسبت ضریب مولی فسفریک اسید به ضریب مولی آب، کدام است؟
(سراسری ریاضی ۸۵ و ۸۹)

- (۱) $\frac{1}{3}$ (۲) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{4}{3}$

۴۵. در معادله‌ی موازنه شده‌ی واکنش $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + SO_2 + H_2O$ ، مجموع ضریب‌های مولی فراورده‌ها و واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟
(سراسری ریاضی ۸۳)

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۴۶. در معادله واکنش $HNO_3 + H_2S \rightarrow NO + S + H_2O$ ، پس از موازنه ضریب مولی کدام ماده بزرگتر است؟
(سراسری تجربی ۸۳)

- (۱) NO (۲) H_2S (۳) H_2O (۴) HNO_3

۴۷. در معادله‌ی واکنش $Ag + CN^- + H_2O + O_2 \rightarrow Ag(CN)_2^- + OH^-$ ، پس از موازنه مجموع ضریب‌های مولی واکنش‌دهنده‌ها کدام است؟
(سراسری تجربی ۸۳)

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۳ (۳) ۱۵ (۴) ۱۷

۴۸. در معادله واکنش: $Al + OH^- + H_2O \rightarrow [Al(OH)_4]^- + H_2$ ، پس از موازنه، نسبت ضریب یون $[Al(OH)_4]^-$ به ضریب H_2O کدام است؟
(سراسری ۷۸)

- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) $\frac{1}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{4}$

۴۹. در معادله‌ی واکنش $Cr_2O_7^{2-} + H^+ + Fe^{2+} \rightarrow Cr^{3+} + Fe^{3+} + H_2O$ ، پس از موازنه نسبت ضریب Fe^{2+} به ضریب H^+ کدام است؟
(سراسری تجربی ۷۴)

- (۱) $\frac{1}{6}$ (۲) $\frac{3}{8}$ (۳) $\frac{2}{5}$ (۴) $\frac{3}{7}$

۵۰. در واکنش اکسایش آمونیاک در مجاورت پلاتین، طبق معادله $aNH_3 + bO_2 \rightarrow cNO + dH_2O$ نسبت b به c کدام است؟
(سراسری ۷۰)

- (۱) ۳ به ۲ (۲) ۴ به ۳ (۳) ۵ به ۴ (۴) ۶ به ۵

۵۱. در فرمول شیمیایی کلسیم هیدروژن کربنات، نسبت تعداد اتم‌ها به تعداد عنصرها کدام است؟
(سراسری تجربی ۷۵)

- (۱) $\frac{11}{4}$ (۲) $\frac{10}{3}$ (۳) $\frac{9}{4}$ (۴) $\frac{7}{3}$



۵۲. مجموع ضرایب واکنش $CS_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + SO_2$ بعد از موازنه‌ی کامل چقدر است؟
(آزاد پزشکی ۹۰ و ریاضی ۸۵)

- (۱) ۸ (۲) ۷ (۳) ۶ (۴) ۵

۵۳. در واکنش $Ca(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$ بعد از موازنه کامل مجموع ضرایب چقدر است؟
(آزاد پزشکی ۸۶ و تجربی ۸۵)

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

۵۴. از سوختن کامل یک مول بوتان بعد از موازنه، چند مول فراورده حاصل می‌شود؟
(آزاد ریاضی ۸۵)

- (۱) پنج (۲) شش (۳) نه (۴) هشت

۵۵. در فرمول آلومینیوم نیترات، نسبت تعداد اتم‌های نیتروژن به اتم‌های اکسیژن چقدر است؟
(آزاد ریاضی ۸۵)

- (۱) $\frac{9}{2}$ (۲) $\frac{4}{3}$ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{1}{3}$

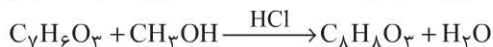
توجه: نقره برمید یکی از ترکیبات به کار رفته در ساخت فیلم‌های عکاسی است.

نکته ۱: یکی از مهم‌ترین علائم شناسایی یک واکنش جابه‌جایی دوگانه وجود رسوب (نمک نامحلول) (s) و یا آب (l) در فرآورده این واکنش‌ها می‌باشد.

نکته ۲: یکی از مهم‌ترین واکنش‌های جابه‌جایی دوگانه، واکنش تهیه‌ی متیل سالیسیلات می‌باشد.

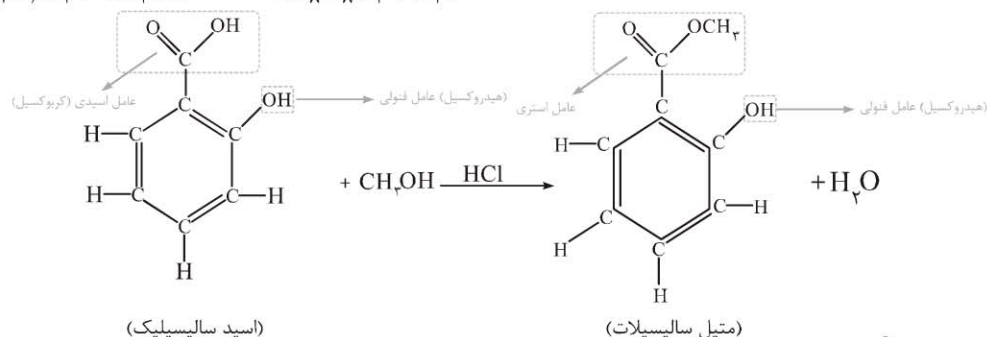
متیل سالیسیلات به عنوان طعم دهنده به مواد غذایی و دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. این ماده از واکنش جابه‌جایی دوگانه متانول با اسید سالیسیلیک در مجاورت هیدروکلریک اسید به عنوان کاتالیزگر به دست می‌آید:

فرمول نوشتاری: آب + متیل سالیسیلات $\xrightarrow{\text{HCl}}$ متانول + اسید سالیسیلیک



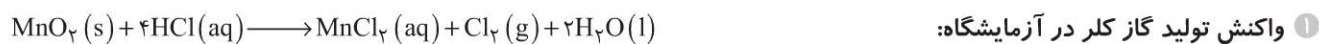
فرمول نمادی بسته:

فرمول گسترده:

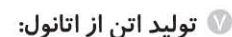
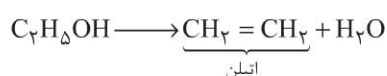
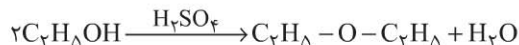
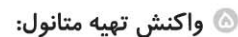
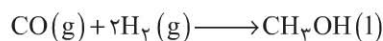
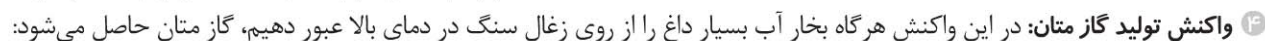
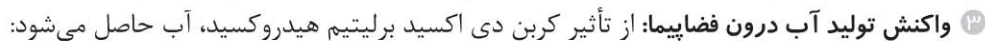


واکنش‌های عجیب و غریب

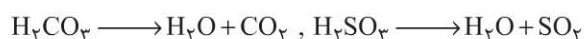
دوستان عزیزم، چند تا واکنش شیمیایی در کتاب درسی آمده که عملاً به هیچ‌کدام از واکنش‌های پنج‌گانه (سوختن - ترکیب - تجزیه - جابه‌جایی یگانه و جابه‌جایی دوگانه) تعلق ندارد، تازه یک مدتی است که در تست‌های کنکور از این واکنش‌ها استفاده می‌شود. پس چاره‌ای جز حفظ این واکنش‌های عجیب و غریب نداریم:



از واکنش هیدروکلریک اسید با منگنز (IV) اکسید می‌توان گاز کلر به دست آورد.

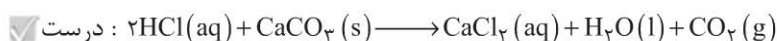
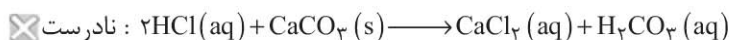


نکته: اسید سولفور و (H₂SO₄) و اسید کربنیک (H₂CO₃) دو اسید ناپایدار می‌باشند که باید آن‌ها را به صورت زیر نشان داد:



پس هرگاه یکی از فرآورده‌های واکنش جابه‌جایی دوگانه، این دو اسید باشد آن‌ها را به صورت بالا نمایش می‌دهیم.

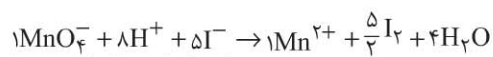
مثال:



نکته‌ی مهم: بعضی از بچه‌ها سوال می‌کنن چه جوری می‌تونیم یک رسوب (نمک نامحلول در آب) را از یک نمک محلول در آب

شناسایی کنیم؟ در جواب باید گفت که چاره‌ای جز حفظ آن‌ها وجود ندارد.

حالا نوبت موازنه ید است:



$$\frac{\text{ضریب I}_2}{\text{ضریب I}^-} = \frac{5}{2} = \frac{1}{2} \quad \text{پس:}$$



۸۳. گزینه «۳»

گام اول انتخاب Al به عنوان آغازگر موازنه و قرار دادن ضریب یک برای آن در سمت واکنش دهنده (به علت زیروند بیش تر)

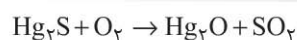


گام دوم اکنون می‌توان Na و F را در سمت چپ موازنه نمود:

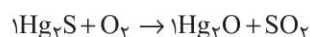


گام سوم در پایان موازنه هیدروژن را در سمت راست انجام می‌دهیم:

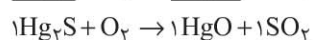
$$\begin{cases} \text{مجموع ضرایب واکنش دهنده} \\ \text{مجموع ضرایب فرآورده} \end{cases} \begin{cases} 1+12+6=19 \\ 2+9=11 \end{cases} \Rightarrow 19-11=8$$



۸۴. گزینه «۲»

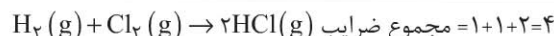
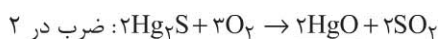
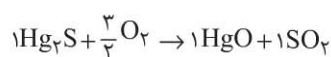


گام اول انتخاب Hg به عنوان آغازگر موازنه و قرار دادن ضریب یک در دو طرف واکنش:

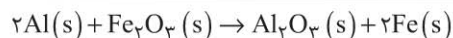


گام دوم حال می‌توان S را در سمت فرآورده موازنه نمود:

گام سوم در پایان، موازنه اکسیژن را در سمت چپ انجام داده و برای از بین بردن ضریب کسری، مخرج آن را در تمام ترکیبات موازنه شده ضرب می‌کنیم:



۸۵. گزینه «۲» موازنه واکنش به صورت زیر است:

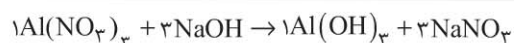


۸۶. گزینه «۲» معادله‌ی نمادی موازنه شده واکنش عبارتست از:

همان‌طور که می‌بینید بیش‌ترین ضریب ۲ می‌باشد.

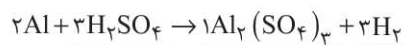
۸۷. گزینه «۱» ضرایب نهایی موجود در یک معادله‌ی موازنه شده هر عددی نمی‌تواند باشد. (به عنوان مثال اعداد کسری نمی‌توانند به عنوان ضرایب نهایی

قرار گیرند) توجه داشته باشید که در موازنه‌ی واکنش‌های شیمیایی، زیروندهای مواد نباید جابه‌جا شوند، چون ماهیت مواد تغییر می‌کند. مثل تغییر ماده‌ی CH_4 به C_2H_2 .



۸۸. گزینه «۳» آغازگر موازنه Al است پس:

۸۹. گزینه «۲»



آغازگر موازنه Al است پس ضریب آن را در فرآورده یک قرار داده و سمت چپ را موازنه می‌کنیم:

آغازگر موازنه



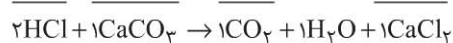
۹۰. گزینه «۲»



گام اول آغازگر موازنه Ca بوده و در طرفین واکنش برای آن ضریب یک قرار می‌دهیم:



گام دوم حالا به راحتی می‌توان Cl را در سمت چپ و کربن را در سمت راست موازنه نمود:



گام سوم اکنون موازنه‌ی هیدروژن و اکسیژن در سمت راست انجام می‌شود:

۹۱. گزینه «۳» معادله‌ی موازنه شده گزینه‌ها بصورت زیر است:

مجموع ضرایب

مجموع ضرایب

$\text{CS}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{SO}_2$	۷	$3\text{Mg} + \text{N}_2 \rightarrow \text{Mg}_3\text{N}_2$	۵
$\text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{NaNO}_3$	۸	$2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$	۹

۹۲. گزینه «۲» ضرایب نهایی موجود در معادله بر طبق قرارداد باید کوچک‌ترین عدد صحیح (غیرکسری) ممکن باشد. در گزینه «۱» از عدد کسری

۵/۱ یا همان $\frac{1}{5}$ استفاده شده و در گزینه «۳» همه ضرایب قابل تقسیم بر ۲ هستند. (یعنی کوچک‌ترین عدد صحیح نیستند) در گزینه «۲» چون



وہو

مجموعه کتابهای جمع‌بندی

مرور و جمع‌بندی کنکور در ۲۴ ساعت



ویژگی‌های این کتاب

- آموزش گام به گام تمامی مباحث و مفاهیم شیمی ۳ با نگرش تحلیلی
- منطبق بر آخرین تغییرات کتاب شیمی ۳
- مجموعه‌ای کاملی از تمرین‌های تشریحی
- شامل بیش از ۱۸۰۰ تست آزمون‌های تالیفی، سراسری، آزاد و خارج از کشور، المپیاد شیمی و آزمایشی سنجش به همراه تست‌های تمرینی

انتشارات مهرماه
۶۶۴۰۸۴۰۰-۳
www.mehromah.org
sms: ۳۰۰۰۷۲۱۲۰

