

سایت کنکوری ها

www.konkuryha.ir

دانلود سوالات و پاسخ تشریحی کنکور سراسری تمامی رشته ها

دانلود رایگان برترین جزوات آموزشی از اساتید برتر کشور

دانلود سوالات و پاسخ تشریحی کنکورهای آزمایشی

گاج، قلمچی، گزینه دو، سنجش و...

دانلود برنامه های فرصت برابر

منتظر خدمات جدید سایت باشید

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	فصل اول
	واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری
۷	بخش ۱- واکنش‌های شیمیایی
۱۷	بانک تست بخش ۱
۲۱	پاسخ بانک تست بخش ۱
۳۰	بخش ۲- انواع واکنش‌های شیمیایی
۴۳	بانک تست بخش ۲
۴۵	پاسخ بانک تست بخش ۲
۴۹	بخش ۳- استوکیومتری
۹۰	بانک تست بخش ۳
۱۰۹	پاسخ بانک تست بخش ۳
۱۵۱	بخش ۴- استوکیومتری و زندگی
۱۵۶	بانک تست بخش ۴
۱۵۷	پاسخ بانک تست بخش ۴
	فصل دوم
	ترمودینامیک شیمیایی
۱۵۸	بخش ۱- ترموشیمی
۱۷۴	بانک تست بخش ۱
۱۸۰	پاسخ بانک تست بخش ۱
۱۸۴	بخش ۲- انواع آنتالپی و روش‌های اندازه‌گیری
۲۰۲	بانک تست بخش ۲
۲۱۴	پاسخ بانک تست بخش ۲
۲۳۰	بخش ۳- تعیین جهت پیشرفت واکنش
۲۳۹	بانک تست بخش ۳
۲۴۳	پاسخ بانک تست بخش ۳
	فصل سوم
	محلول‌ها
۲۴۷	بخش ۱- محلول‌ها
۲۷۰	بانک تست بخش ۱
۲۷۸	پاسخ بانک تست بخش ۱
۲۸۵	بخش ۲- انواع غلظت
۲۹۵	بانک تست بخش ۲
۳۰۱	پاسخ بانک تست بخش ۲
۳۱۲	بخش ۳- خواص محلول، کلویید و سوسپانسیون
۳۲۹	بانک تست بخش ۳
۳۳۵	پاسخ بانک تست بخش ۳
۳۴۱	تست‌های کنکور ۹۰



فصل اول

واکنش‌های شیمیایی و استوکیومتری

بخش اول واکنش‌های شیمیایی

۱.★ کدام گزینه عبارت درستی را بیان می‌کند؟

- ۱) کاهش ضخامت لایه‌ی اوزون بر فراز قطب جنوب ۷۵ درصدی است.
- ۲) اوزون در لایه‌ی استراتوسفر، پرتوهای پرانرژی فروسخ را جذب می‌کند.
- ۳) پژوهشگران عامل اصلی تخریب لایه‌ی اوزون را کلروفلوئوروکربن‌ها می‌دانند.
- ۴) تخریب لایه‌ی اوزون نوعی فرآیند فیزیکی است.

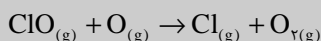
جعبه‌ی آموزش

تخریب لایه‌ی اوزون

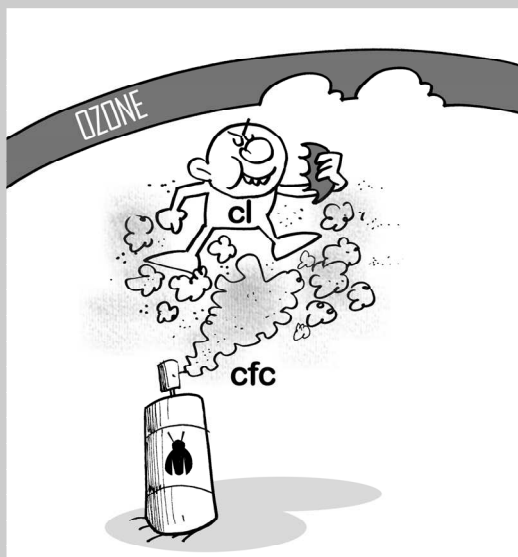


- دو دهه است که ضخامت لایه‌ی اوزون در هوا کره کاهش یافته است به‌ویژه کاهش ۵۰ درصدی آن بر فراز قطب جنوب.
- پژوهشگران عامل اصلی تخریب لایه‌ی اوزون را کلروفلوئوروکربن‌ها (CFCها) می‌دانند.
- اوزون در لایه‌ی استراتوسفر، پرتوهای پرانرژی و خطرناک فرابنفش را جذب می‌کند: $O_3 + O_2 \rightarrow O_4$ پرتو پرانرژی +
- از شکسته شدن مولکول‌های CFC در لایه‌ی استراتوسفر، اتم‌های کلر ($\cdot\dot{C}l$) به‌وجود می‌آیند.
- اتم‌های کلر به دلیل داشتن الکترون منفرد بسیار واکنش‌پذیر بوده و با اوزون ترکیب می‌شوند: $Cl_{(g)} + O_{3(g)} \rightarrow ClO_{(g)} + O_{2(g)}$

گاز کلر مونواکسید ($\cdot\dot{C}l-\ddot{O}\cdot$) نیز بسیار واکنش‌پذیر است و با اتم اکسیژن ($\ddot{O}\cdot$) حاصل از تجزیه‌ی اوزون ترکیب می‌شود:



اشکال هر واکنش	واکنش‌های تخریب لایه اوزون
۱) از بین رفتن اوزون ۲) تولید کلر مونواکسید بسیار واکنش‌پذیر	$Cl_{(g)} + O_{3(g)} \rightarrow ClO_{(g)} + O_{2(g)}$
۱) از بین رفتن اتم O مورد نیاز برای تولید اوزون ۲) تولید دوباره اتم کلر	$ClO_{(g)} + O_{(g)} \rightarrow Cl_{(g)} + O_{2(g)}$



• دو نمونه از پرکاربردترین کلروفلوئوروکربن‌ها عبارتند از: فریون - (CFCl₃)₁₁ و فریون - (CF₂Cl₂)₁₂ که هر دو از متان مشتق می‌شوند.



۲. کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟

- (۱) فریون ۱۱ دارای یک اتم کربن و یک اتم کلر است.
 (۲) فریون ۱۲ دارای دو اتم کلر و دو اتم فلئور است.
 (۳) گاز کلر مونواکسید بسیار واکنش‌پذیر است.
 (۴) عامل مخرب اوزون، اتم‌های کلر می‌باشند.



پاسخ: در نامگذاری فریون‌ها رقم یکان نشان‌گر تعداد اتم فلئور است. مثلاً فریون ۱۱ دارای یک اتم فلئور و فریون ۱۲ دارای ۲ اتم فلئور است.

۳. شیمی‌دان‌ها با مطالعه‌ی واکنش‌های شیمیایی بسیاری که امکان آن‌ها در لایه‌ی وجود دارد، نشان داده‌اند که مولکول‌های به جای ایفای نقش در واکنش‌هایی که به جذب پرتوهای پرنرژی می‌انجامد، در واکنش‌های دیگری درگیر می‌شوند که به دلیل حضور به‌وقوع می‌پیوندد.

- (۱) اوزون، CFC، مولکول‌های اوزون
 (۲) استراتوسفر، اوزون، مولکول‌های کلر
 (۳) اوزون، CFC، اتم‌های کلر
 (۴) استراتوسفر، اوزون، اتم‌های کلر



۴. کدامیک از واکنش‌های زیر باعث تخریب لایه‌ی اوزون می‌گردند؟

- I) O₃ + Cl₂ → O + 2ClO II) O₃ + Cl → O₂ + ClO
 III) ClO + O → Cl + O₂ IV) 2ClO + O₃ → Cl₂ + 2O₂
- IV, II (۴) III, I (۳) III, II (۲) IV, I (۱)



۵. بسیار واکنش‌پذیر است و از طریق واکنش با حاصل از تجزیه‌ی مولکول تولید می‌کند.

- (۱) کلرومونواکسید - مولکول اکسیژن - اوزون - مولکول کلر
 (۲) اوزون - مولکول کلر - CFC - اتم اکسیژن
 (۳) اوزون - اتم کلر - CFC - اتم اکسیژن
 (۴) کلرومونواکسید - اتم اکسیژن - اوزون - اتم کلر



۶. در بین تغییرهای زیر، چند تغییر فیزیکی است؟

- «از دست دادن آب تبلور در نمک‌های آب‌پوشیده، تصعید ید، هضم غذا، تنفس، سوختن کاغذ، ترش شدن شیر، ذوب یخ»
- ۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

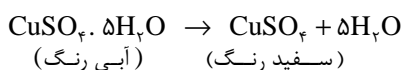
جعبه‌ی آموزش

تغییر فیزیکی و شیمیایی

- تغییر فیزیکی تغییری است که در آن حالت فیزیکی ماده تغییر می‌کند ولی ساختار و ماهیت شیمیایی ذره‌های سازنده آن تغییر نمی‌کند. مانند: ذوب، انجماد، تبخیر، میعان، تصعید (فرازش) و تبرید (چگالش)
 - تغییر شیمیایی تغییری است که در آن ساختار و ماهیت شیمیایی ذره‌های سازنده‌ی ماده تغییر می‌کند و ماده یا مواد جدیدی تشکیل می‌شوند. مانند: زنگ زدن فلزها، سوختن کاغذ، ترش شدن شیر، هضم غذا، تنفس، تخریب لایه‌ی اوزون و ...
- مثلاً با مخلوط کردن دو محلول پتاسیم کرومات و سرب (II) نیترات، رسوب زرد رنگ سرب (II) کرومات ایجاد می‌شود. تشکیل این رسوب نشانگر نوعی تغییر شیمیایی است.
- توجه کنید که هر دو نوع تغییر فیزیکی و شیمیایی با مبادله‌ی انرژی همراهند.



پاسخ: از دست دادن آب تبلور در نمک‌های آب‌پوشیده، یک تغییر شیمیایی است. زیرا با از دست دادن آب تبلور، یک ماده به دو ماده دیگر



تبدیل می‌شود. مانند:



در مورد سایر گزینه‌ها در جعبه‌ی آموزش توضیح داده شده است.



۷★. با مخلوط کردن دو محلول پتاسیم کرومات و سرب (II) نیترات، رسوب رنگ ایجاد می‌شود.

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



۸. کدام گزینه عبارت درستی را بیان نمی‌کند؟

- (۱) واکنش شیمیایی توصیفی برای یک تغییر شیمیایی است.
 (۲) در واکنش شیمیایی یک یا چند عنصر یا ترکیب بر هم اثر گذاشته و مواد تازه‌ای ایجاد می‌شود.
 (۳) مبادله‌ی انرژی نشان‌گر انجام یک واکنش شیمیایی است.
 (۴) معادله‌ی نوشتاری جذب یا آزاد شدن انرژی را نشان می‌دهد.

جیبی آموزش

واکنش شیمیایی



- واکنش شیمیایی توصیفی برای یک تغییر شیمیایی است.
- در واکنش شیمیایی یک یا چند ماده‌ی شیمیایی (عنصر یا ترکیب) بر هم تأثیر گذاشته و مواد شیمیایی تازه‌ای ایجاد می‌کنند.
- واکنش‌های شیمیایی با مبادله‌ی انرژی نیز همراه هستند.
- برای نمایش واکنش شیمیایی می‌توان از معادله‌ی نوشتاری و نمادی استفاده کرد.
- معادله‌ی نوشتاری فقط نام واکنش دهنده‌ها (سمت چپ) و فرآورده‌ها (سمت راست) را نشان می‌دهد. همچنین جذب یا آزاد شدن انرژی را هم می‌توان در آن دید. مانند:



➤ **پاسخ:** در فرآیندهای فیزیکی هم مبادله‌ی انرژی صورت می‌گیرد. مثلاً تبخیر فرآیندی گرماگیر است.

۹. کدامیک از اطلاعات زیر را معادله‌ی نوشتاری می‌تواند در اختیار ما بگذارد؟

- (۱) تبادله‌ی انرژی (۲) فرمول شیمیایی مواد (۳) نماد شیمیایی مواد (۴) تعداد مول مواد



۱۰. در یک معادله‌ی نمادی کدامیک از موارد زیر باید مشخص شود؟

- (۱) نام مواد (۲) ضریب مولی (۳) نکات ایمنی (۴) حالت فیزیکی مواد

جیبی آموزش

معادله‌ی نمادی



- اگر برای نوشتن معادله‌ی یک واکنش از نمادها و فرمول‌های شیمیایی مواد شرکت کننده (سمت چپ و راست) استفاده شود، در این صورت معادله‌ی به‌دست آمده را معادله‌ی نمادی می‌گویند.
- در معادله‌ی نمادی حالت فیزیکی هر ماده‌ی شرکت کننده نیز باید مشخص شود.
- اطلاعاتی که یک معادله‌ی نمادی در اختیار ما می‌گذارد:

- ۱ - نمادها و فرمول‌های شیمیایی مواد شرکت کننده
- ۲ - حالت فیزیکی مواد: جامد (s)، مایع (l)، گاز (g)، محلول آبی (aq)، محلول غیر آبی (sol)
- ۳ - شرایط لازم: دما ($\rightarrow 25^{\circ}\text{C}$)، فشار ($\rightarrow 1\text{atm}$) و کاتالیزگر ($\rightarrow \text{Pt}$)
- ۴ - گرماگیر ($\rightarrow \dots + q$) یا گرماده ($\rightarrow \dots + q$) بودن واکنش
- ۵ - برگشت ناپذیر (\rightarrow) یا برگشت پذیر (\rightleftharpoons) بودن واکنش

تولید می‌کند یا می‌دهد.	\rightarrow
واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌کنند.	Δ
واکنش در فشار ۲۰ اتمسفر انجام می‌شود.	20atm
واکنش در دمای ۱۲۰۰ درجه‌ی سلسیوس انجام می‌شود.	1200°C
برای انجام شدن واکنش از پالادیم (Pd) به‌عنوان یک کاتالیزگر استفاده می‌شود.	pd

• اطلاعاتی که یک معادله‌ی نمادی در اختیار ما نمی‌گذارد:

- ۱ - چگونگی و ترتیب مخلوط کردن واکنش دهنده‌ها
- ۲ - نکته‌های ایمنی

برای دستیابی به این موارد باید به شرح عملی آن واکنش مراجعه کنیم که در منابع علمی معتبر وجود دارد.

➤ **پاسخ:** در سطر پنجم صفحه‌ی ۳ کتاب درسی می‌خوانیم که: در معادله‌ی نمادی حالت فیزیکی هر ماده‌ی شرکت کننده باید مشخص شود.



دقت کنید که اگر در معادله‌ی نمادی ضریب مولی مواد مشخص نشده باشد اشکالی نداشته و به آن معادله‌ی نمادی موازنه نشده می‌گوییم.

۱۱. «از واکنش گاز هیدروژن با گاز کلر، هیدروژن کلرید تولید می‌شود.» کدام معادله‌ی نمادی زیر برای این تغییر درست است؟



پاسخ: دقت کنید که گازهای هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، فلئور و کلر دو اتمی‌اند. در ضمن فرمول هیدروژن کلرید، $\text{HCl}(\text{g})$ است و نام $\text{HCl}(\text{aq})$ ، هیدروکلریک اسید است.



۱۲. «آلومینیم و آهن (III) اکسید با یک دیگر واکنش می‌دهند و آلومینیم اکسید و آهن تولید می‌کنند.» کدام معادله‌ی نمادی زیر برای این واکنش درست است؟



پاسخ: دقت کنید که برای فلزها (مانند $\text{Na}, \text{Mg}, \text{Al}, \text{Fe}, \text{Cu}, \dots$) در حالت آزاد از زیروند (اندیس) استفاده نکنید. و حالت فیزیکی اکسید فلزها در حالت آزاد جامد است.



۱۳. «پتاسیم کلرات بر اثر گرما به پتاسیم کلرید و اکسیژن تجزیه می‌شود.» کدام معادله‌ی نمادی برای این واکنش مناسب است؟



۱۴. «بر اثر واکنش محلول کلسیم هیدروکسید با هیدروژن کلرید، محلول کلسیم کلرید و آب تشکیل می‌شود.» معادله‌ی نمادی این تغییر کدام است؟



۱۵★ منظور از نماد $\xrightarrow{\Delta}$ چیست؟

- (۱) گرماگیر بودن واکنش
- (۲) واکنش دهنده‌ها بر اثر گرم شدن واکنش می‌دهند.
- (۳) گرماده بودن واکنش
- (۴) بر اثر گرم کردن واکنش دهنده‌ها، گرما تولید می‌شود.

پاسخ: دقت کنید که این نماد لزوماً به معنای گرماگیر بودن واکنش نیست، چه بسا با گرم کردن واکنش دهنده‌ها و انجام واکنش، انرژی زیادی نیز آزاد شود.



۱۶. علت لزوم موازنه‌ی واکنش‌های شیمیایی چیست؟

- (۱) رعایت قانون پایستگی انرژی
- (۲) رعایت قانون پایستگی جرم
- (۳) ترتیب اتصال اتم‌ها در واکنش‌ها (۴) موارد ۱ و ۲

جبهه آموزش

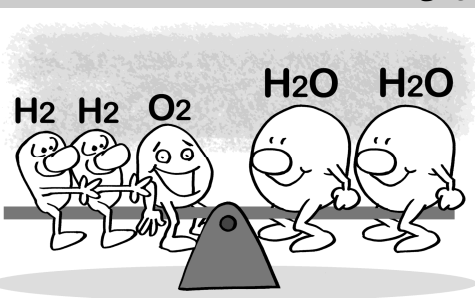
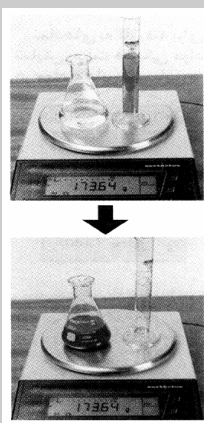
موازنه کردن

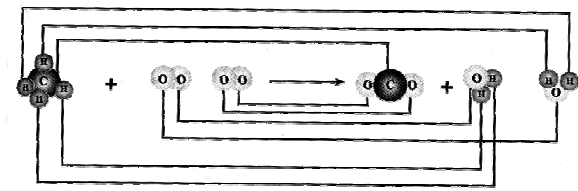
در واکنش‌های شیمیایی نه اتمی به وجود می‌آید و نه از بین می‌رود، بلکه پس از انجام واکنش، همان اتم‌ها به شیوه‌های دیگری به هم متصل می‌شوند. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که همه‌ی واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی ماده یا قانون پایستگی جرم پیروی می‌کنند. به همین دلیل در یک معادله‌ی شیمیایی باید تعداد اتم‌های هر عنصر در دو سمت معادله یکسان باشد. چنین



معادله‌ای را موازنه شده می‌گویند.

شکل روبه‌رو رعایت قانون پایستگی ماده را نشان می‌دهد:





۱۷★ شکل زیر برای بیان کدام مطلب در کتاب درسی مطرح شده است؟

- (۱) ترتیب موازنه‌ی اتم‌ها
- (۲) روش موازنه واکنش‌ها
- (۳) رعایت قانون پایستگی ماده
- (۴) رعایت قانون پایستگی انرژی

۱۸. کدام گزینه عبارت درستی را بیان می‌کند؟

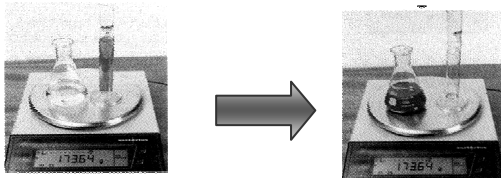
- (۱) اتم‌ها نه به‌وجود می‌آیند و نه از بین می‌روند.
- (۲) در واکنش‌های شیمیایی نه مولکولی به‌وجود می‌آید و نه از بین می‌رود.
- (۳) تمامی واکنش‌های شیمیایی از قانون پایستگی ماده پیروی می‌کنند.
- (۴) پس از انجام واکنش‌ها، همان مولکول‌ها به شیوه‌های دیگری به هم متصل می‌شوند.

پاسخ: در مورد گزینه ۱ دقت کنید که باید ذکر می‌شد «در واکنش‌های شیمیایی» چرا که اتم‌های پرتوزا از بین می‌روند و اتمی جدید



به‌وجود می‌آید.

۱۹★ شکل روبه‌رو برای بیان کدام مطلب در کتاب درسی مطرح شده است؟



- (۱) نمایش یک تغییر فیزیکی
- (۲) نمایش یک تغییر شیمیایی
- (۳) تغییر رنگ در واکنش‌های شیمیایی
- (۴) رعایت قانون پایستگی ماده

۲۰. کدام مورد زیر جزو موارد انجام شده در موازنه‌ی یک واکنش نمی‌باشد؟

- (۱) استفاده از ضریب‌های غیر کسری
- (۲) تغییر زیروندهای موجود در فرمول‌های شیمیایی
- (۳) استفاده از کوچک‌ترین عدد صحیح ممکن
- (۴) رعایت ترتیب موازنه‌ی اتم‌ها

جعبه‌ی آموزش

برای موازنه کردن یک معادله‌ی واکنش، باید ضریب‌های مناسبی را انتخاب کرده و پیش از فرمول شیمیایی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها قرار دهیم تا تعداد اتم‌ها در دو طرف برابر شود و نباید زیروندهای موجود در فرمول شیمیایی مواد را تغییر دهیم. بر طبق قرارداد، ضریب‌های نهایی موجود در یک معادله موازنه شده، باید کوچک‌ترین عدد صحیح (غیر کسری) ممکن باشد.



۲۱. کدام گزینه، موازنه‌ی واکنش تولید هیدروژن کلرید از گازهای هیدروژن و کلر را به درستی نشان می‌دهد؟



۲۲. در موازنه‌ی واکنش $Ca(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + H_2O$ ، موازنه از کدام عنصر آغاز و به کدام عنصر ختم می‌شود؟

- (۱) H - Ca
- (۲) O - Ca
- (۳) O - H
- (۴) H - P

جعبه‌ی آموزش

ترتیب موازنه‌ی عنصرها به روش کتاب درسی

اگر در تستی از ترتیب موازنه عنصرها سؤال شود، حتماً باید طبق روش گفته شده در کتاب درسی پاسخ دهید. مطابق این روش: موازنه را از ترکیبی آغاز می‌کنیم که بیش‌ترین تعداد اتم از یک عنصر (غیر از O, H) را داشته باشد. (اتمی که بزرگ‌ترین زیروند را دارد). در آخر به سراغ O و سپس H می‌رویم.



۲۳. پس از موازنه‌ی واکنش $Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4 + HF$ چه قدر است؟

- (۱) ۷
- (۲) ۵
- (۳) ۹
- (۴) ۳

روشی موازنه کردن واکنش‌ها



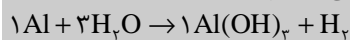
برای موازنه‌ی یک واکنش، موازنه را از عنصری آغاز کنید که در هر سمت واکنش، فقط در یک ترکیب باشد. مثلاً موازنه‌ی $Al + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + H_2$ را نمی‌توان با H شروع کرد. (چون در سمت راست واکنش در دو ترکیب وجود دارد). ولی با Al یا O می‌توان شروع کرد.

• اگر دو یا چند عنصر با این شرط پیدا کردیم، این عنصر بهتر است اولاً تعداد بیش‌تری داشته باشد. ثانیاً در حالت آزاد نباشد.

- پس از انتخاب عنصر مورد نظر، ضریب مناسبی را پیش از دو ترکیب مورد نظر می‌گذاریم تا تعداد آن اتم در دو طرف واکنش برابر شود.
- دقت کنید که اگر ضریب ماده‌ای ۱ شد، حتماً عدد ۱ را بگذارید. (چون در موازنه کردن نگذاشتن ضریب به معنای مجهول بودن ضریب است.)
- سپس به سراغ اتم دیگری بروید که تعداد آن در یک سمت از واکنش مشخص شده و در طرف دیگر واکنش فقط در یک ترکیب، ضریب آن پیدا نشده است.

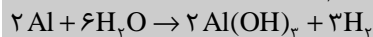
مثلاً در موازنه‌ی واکنش $Al + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + H_2$ ، اگر موازنه را با O شروع کنیم، ابتدا ضریب ۳ را قبل از H_2O و ضریب ۱ را قبل از $Al(OH)_3$ می‌گذاریم:

سپس به سراغ Al می‌رویم (که تعداد آن در سمت راست واکنش مشخص شده) و ضریب ۱ را پشت Al می‌گذاریم:

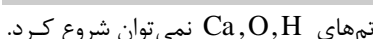


حال می‌توان به سراغ H رفت، چراکه در سمت چپ تعداد آن مشخص شده (۶ اتم) و در سمت راست ضریب آن فقط در H_2 معلوم نیست. با

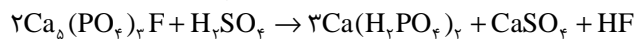
گذاشتن ضریب $\frac{3}{2}$ برای H_2 ، تعداد اتم‌های H در سمت راست نیز به ۶ اتم می‌رسد:



برای این که ضریب نباید کسری باشد، کل ضریب‌ها را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم:



➤ **پاسخ:** موازنه‌ی واکنش $Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4 + HF$ را با اتم‌های Ca, O, H نمی‌توان شروع کرد. بین اتم‌های S, P, F به سراغ P می‌رویم که زیورند آن بزرگ‌تر است. (زیورند واقعی P در سمت چپ برابر ۳ است) برای برابر شدن تعداد اتم‌های P در دو طرف واکنش کافی است ضریب ۲ را پیش از $Ca_3(PO_4)_2$ و ضریب ۳ را پیش از $Ca(H_2PO_4)_2$ قرار دهیم:



با این کار تعداد اتم‌های F در سمت چپ مشخص می‌شود، در نتیجه ضریب ۲ را پیش از HF می‌گذاریم تا تعداد اتم‌های F در دو طرف برابر شود:



همچنین در سمت چپ واکنش تعداد اتم‌های Ca مشخص شده (۱۰ اتم) و در سمت راست نیز در $3Ca(H_2PO_4)_2$ ، سه اتم Ca داریم، بنابراین با گذاشتن ضریب ۷ قبل از $CaSO_4$ تعداد اتم‌های Ca در دو طرف برابر می‌شود:



با این کار تعداد اتم‌های S در سمت راست مشخص می‌شود. (۷ اتم) که با گذاشتن عدد ۷ قبل از H_2SO_4 تعداد اتم‌های S در دو طرف برابر می‌شود. تعداد اتم‌های O, H نیز در دو طرف برابر شده است.



۲۴. پس از موازنه‌ی واکنش $Cl_2 + NaOH \rightarrow NaCl + NaClO_3 + H_2O$ ، ضریب آب چه قدر است؟

(۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴) ۲

➤ **پاسخ:** موازنه‌ی این واکنش را فقط می‌توان با H شروع کرد، برای این کار باید ضریب ۲ را قبل از NaOH و ضریب ۱ را قبل از H_2O قرار دهیم:



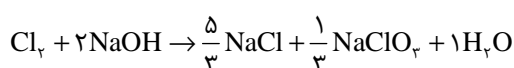
با این کار تعداد اتم O در سمت چپ مشخص می‌شود (۲ اتم)، در سمت راست نیز تعداد O در $1H_2O$ مشخص شده، بنابراین ضریب $\frac{1}{3}$ را قبل

از $NaClO_3$ قرار می‌دهیم تا تعداد O در دو طرف برابر شود:



حالا می‌توان به سراغ Na رفت، چرا که در سمت چپ تعداد Na مشخص شده بود (۲ اتم) و در سمت راست نیز تعداد Na در $\frac{1}{3}NaClO_3$

برابر $\frac{1}{3}$ است، بنابراین با گذاشتن ضریب $\frac{5}{3}$ قبل از NaCl تعداد اتم‌های Na نیز برابر می‌شود:



حال همه‌ی ضریب‌ها را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم:



توجه: اگر با ضریب‌های کسری و مناسبی آن‌ها مشکل دارید، می‌توانید برای نجات از دست آن‌ها، پس از پیدا کردن ضریب کسری، همه‌ی ضریب‌های به‌دست آمده را در مخرج کسر ضرب کنید.



مثلاً برای موازنه واکنش بالا در اواسط کار، پس از رسیدن به ضریب $\frac{1}{3}$ ($\text{Cl}_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \frac{1}{3}\text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$) می‌توان همه‌ی



ضریب‌های به‌دست آمده را در عدد ۳ ضرب کرد:



و سپس ادامه‌ی کار:



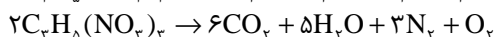
★ ۲۵. پس از موازنه‌ی واکنش $\text{C}_7\text{H}_8(\text{NO}_2)_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{O}_2$ ، ضریب N_2 کدامست؟

۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)

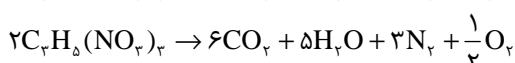
پاسخ: موازنه‌ی این واکنش را فقط با O نباید شروع کرد. در بین سایر اتم‌ها، H بهتر است چون بزرگ‌ترین زیروند را دارد. برای موازنه‌ی



تعداد H، ضریب ۲ را قبل از واکنش دهنده و ضریب ۵ را قبل از آب قرار می‌دهیم:



حال می‌توان به سراغ موازنه‌ی تعداد C یا N رفت:



و در آخر به سراغ O می‌رویم:



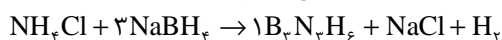
حال همه‌ی ضریب‌ها را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم:



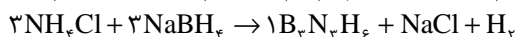
★ ۲۶. پس از موازنه‌ی واکنش $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaBH}_4 \rightarrow \text{B}_2\text{N}_2\text{H}_6 + \text{NaCl} + \text{H}_2$ ، ضریب گاز H_2 کدامست؟

۱ (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴)

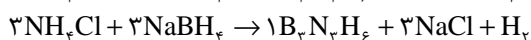
پاسخ: موازنه‌ی واکنش را با H نمی‌توان شروع کرد و بهتر است از B یا N که زیروند بزرگ‌تری دارند، شروع کنیم. مثلاً از B:



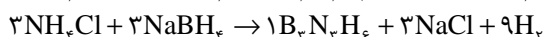
بعد به سراغ N می‌رویم:



و بعد موازنه‌ی Cl، Na:



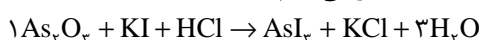
و در آخر به سراغ H می‌رویم:



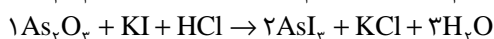
★ ۲۷. پس از موازنه‌ی واکنش $\text{As}_2\text{O}_3 + \text{KI} + \text{HCl} \rightarrow \text{AsI}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$ ، ضریب آب کدامست؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

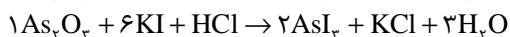
پاسخ: بهتر است موازنه‌ی واکنش را با O یا I که بزرگ‌ترین زیروند را دارند آغاز کنیم. مثلاً با O آغاز می‌کنیم:



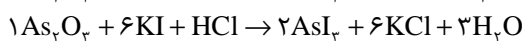
حال به سراغ As می‌رویم:



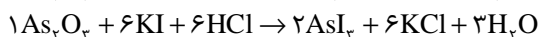
و بعد به سراغ I:



و حالا نوبت به K می‌رسد:



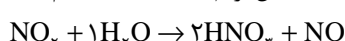
در آخر هم H را موازنه می‌کنیم:



★ ۲۸. پس از موازنه‌ی واکنش $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_3 + \text{NO}$ ، مجموع ضریب‌های واکنش دهنده‌ها کدامست؟

۴ (۴) ۳ (۳) ۷ (۲) ۵ (۱)

پاسخ: موازنه‌ی این واکنش را فقط می‌توان با H شروع کرد، با گذاشتن ضریب ۱ قبل از H_2O و ضریب ۲ قبل از HNO_3 تعداد اتم‌های

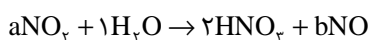


H در دو طرف برابر می‌شود:

ولی دیگر نمی‌توان ادامه داد، چرا که در هیچ سمتی تعداد O، N مشخص نیست. پس رسیدیم به بن بست؟!

توجه: در این‌گونه موارد باید از روش ضریب مجهول کمک بگیریم. در این روش قبل از موادی که ضریب ندارند، ضریب‌های a, b, ... می‌گذاریم و سپس تعداد هر اتم را بر حسب ضریب‌های آن مشخص می‌کنیم. بدین ترتیب معادله یا معادلاتی به دست می‌آید که با مل آن‌ها، ضریب‌های نامشخص را به دست می‌آوریم.

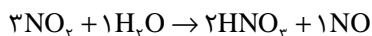




پاسخ: \geq

$$\left. \begin{array}{l} \text{تعداد: } a = 2 + b \rightarrow a = 2 + b \\ \text{O تعداد: } 2a + 1 = 2(3) + b \rightarrow 2a = 5 + b \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{حل معادله}} -a + 2a = -2 + 5 \Rightarrow a = 3, b = 1$$

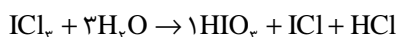
پس معادله موازنه شده به صورت روبه‌رو در می‌آید:



۲۹. پس از موازنه، مجموع ضریب‌های فرآورده‌ها در واکنش $\text{ICl}_x + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HIO}_x + \text{ICl} + \text{HCl}$ کدامست؟

$$\begin{array}{cccc} 7 & (4) & 8 & (3) & 6 & (2) & 5 & (1) \end{array}$$

پاسخ: \geq موازنه این واکنش را فقط می‌توان با O شروع کرد. با گذاشتن ضریب ۳ قبل از H_2O و ضریب ۱ قبل از HIO_x تعداد اتم‌های O در دو طرف واکنش برابر می‌شود:



با این کار تعداد اتم‌های H در سمت چپ مشخص می‌شود. (۶ اتم) در سمت راست یک اتم H در HIO_x داریم، پس با گذاشتن ضریب ۵ قبل از HCl می‌توان تعداد اتم‌های H را در دو طرف برابر کرد.



ولی دیگر نمی‌توان موازنه را ادامه داد. زیرا تعداد اتم‌های Cl, I در هیچ سمتی مشخص نیست. پس از ضریب مجهول استفاده می‌کنیم:



حال تعداد اتم‌های موازنه نشده را بر حسب ضریب‌های آن‌ها در دو طرف واکنش مشخص می‌کنیم:

$$\left. \begin{array}{l} \text{I تعداد: } a = 1 + b \rightarrow -a = -1 - b \\ \text{Cl تعداد: } 3a = b + 5 \rightarrow 3a = b + 5 \end{array} \right\} \xrightarrow{\text{جمع دو معادله}} -a + 3a = -1 + 5 \Rightarrow a = 2 \text{ و } b = 1$$



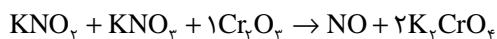
پس معادله موازنه شده به صورت روبه‌رو در می‌آید:



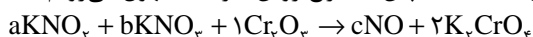
۳۰. پس از موازنه واکنش $\text{KNO}_x + \text{KNO}_x + \text{Cr}_2\text{O}_x \rightarrow \text{NO} + \text{K}_2\text{CrO}_x$ ضریب NO کدامست؟

$$\begin{array}{cccc} 2 & (4) & 5 & (3) & 4 & (2) & 16 & (1) \end{array}$$

پاسخ: \geq موازنه این واکنش را فقط می‌توان با Cr شروع کرد. با گذاشتن ضریب ۱ قبل از Cr_2O_x و ضریب ۲ قبل از K_2CrO_x تعداد اتم‌های Cr موازنه می‌شود:



ولی دیگر نمی‌توان ادامه داد، چرا که در هیچ سمتی تعداد اتم‌های K, N, O مشخص نشده است. پس به سراغ روش ضریب مجهول می‌رویم:



$$\text{K تعداد: } a + b = 4$$

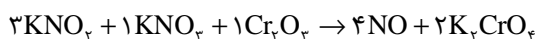
و بر حسب تعداد اتم‌های موازنه نشده معادله تشکیل می‌دهیم:

$$\text{N تعداد: } a + b = c$$

$$\text{O تعداد: } 2a + 3b + 3 = c + 8$$

با توجه به معادله‌ی اول و دوم، مشخص است که $c = 4$ است. پس به کمک معادله‌ی اول و سوم می‌توان به جواب رسید:

$$\left\{ \begin{array}{l} a + b = 4 \\ 2a + 3b + 3 = 4 + 8 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} a + b = 4 \\ 2a + 3b = 9 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} -2a - 2b = -8 \\ 2a + 3b = 9 \end{array} \right. \Rightarrow -2b + 3b = 1 \Rightarrow b = 1 \text{ و } a = 3$$



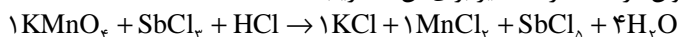
۳۱. در واکنش $\text{KMnO}_x + \text{SbCl}_x + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{MnCl}_x + \text{SbCl}_x + \text{H}_2\text{O}$ پس از موازنه ضریب آب کدامست؟

$$\begin{array}{cccc} 4 & (4) & 6 & (3) & 12 & (2) & 8 & (1) \end{array}$$

پاسخ: \geq موازنه این واکنش را نباید با Cl شروع کرد، در بین سایر اتم‌ها نیز O بهتر است، زیرا زیروند بزرگ‌تری دارد. برای موازنه‌ی تعداد O کافی است قبل از KMnO_x ضریب ۱ و قبل از H_2O ضریب ۴ بگذاریم:



با این کار تعداد اتم‌های Mn, K در سمت چپ مشخص شده و می‌توان در سمت راست نیز برای آن‌ها ضریب گذاشت:



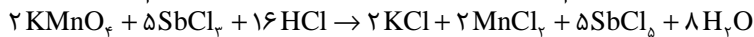
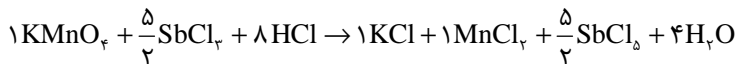
همچنین تعداد H در سمت راست واکنش نیز مشخص شده (۸ اتم) پس با گذاشتن ضریب ۸ قبل از HCl تعداد اتم‌های H نیز برابر می‌شود:



اما تعداد اتم‌های Sb و مجموع تعداد اتم‌های Cl در هیچ سمتی مشخص نشده است. بنابراین کافی است ضریب مجهول a را قبل از SbCl_x بگذاریم و در سمت راست نیز قبل از SbCl_x ضریب a (نیاز به ضریب b نیست) بگذاریم و خواهیم داشت:



$$3a + 8 = 1 + 2 + 5a \Rightarrow a = \frac{5}{2}$$



حال همه‌ی ضریب‌ها را در عدد ۲ ضرب می‌کنیم:



۳۲. پس از موازنه‌ی واکنش $\text{FeCl}_3 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{HCl} \rightarrow \text{KCl} + \text{CrCl}_3 + \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ضریب FeCl_3 کدامست؟

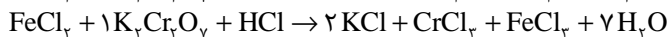
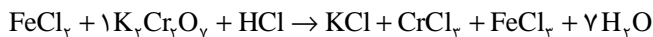
۳ (۴)

۲ (۳)

۴ (۲)

۶ (۱)

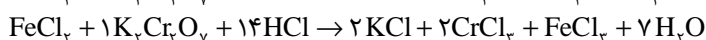
پاسخ: موازنه‌ی واکنش را با O که بزرگ‌ترین زیروند را دارد آغاز می‌کنیم:



حال می‌توان به سراغ K, Cr, H و رفت. مثلاً K:

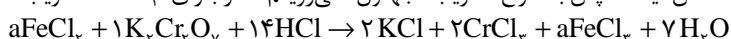


و بعد Cr:



و بعد H:

اما دیگر نمی‌توان کاری کرد چون تعداد Cl, Fe در هیچ سمتی مشخص نیست، پس به سراغ ضریب مجهول می‌رویم. اگر برای FeCl_3 ضریب a بگذاریم، می‌توان برای FeCl_2 نیز ضریب a گذاشت:



تعداد اتم‌های کلر را در دو طرف حساب می‌کنیم:

$$3a + 14 = 2 + 6 + 3a \Rightarrow a = 6$$

تعداد اتم‌های کلر را در دو طرف حساب می‌کنیم:



۳۳. پس از موازنه‌ی واکنش $\text{Cu} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Ag}$ ، مجموع ضریب‌های گونه‌های شرکت کننده کدامست؟

۲ (۴)

۶ (۳)

۴ (۲)

۳ (۱)

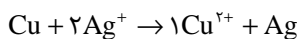
جیبی آموزش

موازنه‌ی واکنش‌های یونی

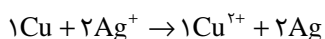


موازنه این نوع واکنش‌ها نیز به روش گفته شده انجام می‌گیرد. فقط باید این مطلب را اضافه کنیم که در این واکنش‌ها باید مجموع بار هر سمت واکنش با سمت دیگر برابر باشد. در ضمن به بار به چشم یک نوع اتم نگاه کنید. مثلاً اگر در هر سمت فقط یک ذره‌ی باردار داشته باشیم، می‌توان موازنه را با بار نیز شروع کرد.

پاسخ: برای موازنه‌ی واکنش $\text{Cu} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Ag}$ می‌توان از بار شروع کرد. برای این کار ضریب ۲ را قبل از Ag^+ و ضریب ۱ را قبل از Cu^{2+} قرار می‌دهیم:



قبل از Cu^{2+} قرار می‌دهیم:



با این کار تعداد بار دو طرف واکنش برابر می‌شود. بعد به سراغ موازنه اتم‌های Cu, Ag می‌رویم:



۳۴. پس از موازنه‌ی واکنش $\text{Mg} + \text{Al}^{3+} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + \text{Al}$ ، نسبت ضریب Mg به Al^{3+} چه قدر است؟

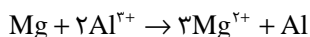
۲ (۴)

۱ (۳)

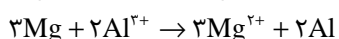
$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

پاسخ: موازنه را از بار شروع می‌کنیم، برای این کار ضریب ۲ را قبل از Al^{3+} و ضریب ۳ را قبل از Mg^{2+} قرار می‌دهیم تا بار دو طرف



واکنش برابر شود:



بعد به سراغ موازنه‌ی تعداد اتم‌های Mg و Al می‌رویم:



۳۵. پس از موازنه‌ی واکنش $\text{Cl}_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{ClO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$ ، ضریب OH^- کدامست؟

۸ (۴)

۲ (۳)

۶ (۲)

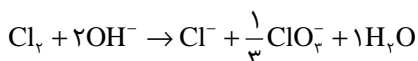
۳ (۱)

پاسخ: موازنه‌ی این واکنش را فقط می‌توان با H شروع کرد. برای این کار ضریب ۲ را قبل از OH^- و ضریب ۱ را قبل از H_2O قرار



می‌دهیم:

با این کار تعداد اتم‌های O در سمت چپ مشخص شده و با گذاشتن ضریب $\frac{1}{3}$ قبل از ClO_3^- تعداد اتم‌های O در دو طرف برابر می‌شود:



همه‌ی ضریب‌های به دست آمده را در عدد ۳ ضرب می‌کنیم:

در سمت چپ تعداد بارها مشخص شده است (-۶) پس با گذاشتن ضریب ۵ قبل از Cl^- ، تعداد بارها در دو طرف را برابر می‌کنیم: