

تعدادی از مهمترین واکنش‌های شیمیایی در محلول آبی انجام می‌گیرند. اجازه دهید ابتدا ببینیم معادله واکنش را چگونه بنویسیم که واکنش در محلول آبی را توصیف کند. ما سه نوع معادله واکنش را به کار می‌بریم. جدول زیر اطلاعاتی در مورد این سه نوع واکنش نشان می‌دهد. جدول اطلاعاتی در باره هر ماده ای که ما در نوشتن معادله واکنش در محلول آبی استفاده می‌کنیم را نشان می‌دهد. برخی مثال‌ها به عنوان نمونه آورده شده‌اند.

نوع پیوند، انحلال پذیری، خاصیت هدایت الکتریکی، و شکل عمده حل شونده در تماس با آب

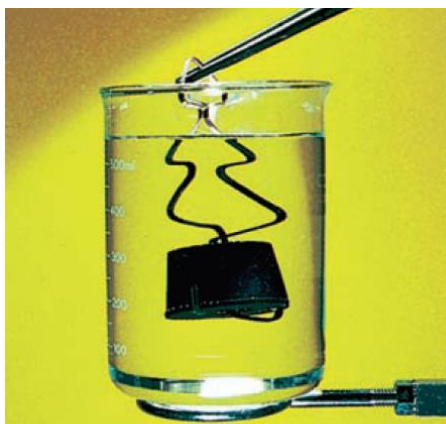
نمک		باز			اسید		
نمک نامحلول	نمک محلول	باز ضعیف	باز نامحلول	باز قوی	اسید ضعیف	اسید قوی	
AgCl BaSO Ca ₃ (PO ₄) ₂	KCl NaNO ₃ NH ₄ Br	NH ₃ CH ₃ NH ₂	Mg(OH) ₂ Al(OH) ₃	NaOH Ca(OH) ₂	CH ₃ COOH HF	HCl HNO ₃	مثال
یونی	یونی	مولکولی	یونی	یونی	مولکولی	مولکولی	ترکیب خالص یونی یا مولکولی
نامحلول	محلول	محلول [^]	نامحلول	محلول	محلول*	محلول*	در آب حل می‌شود یا حل نمی‌شود؟
به زیر نویس رجوع کنید»	بله <	خیر	به زیر نویس رجوع کنید»	بله	خیر	بله	در محلول آبی رقیق ۱۰۰٪ یونیده یا تفکیک یونی می‌شود؟
فرمولی	تفکیک یونی	مولکولی	فرمولی	تفکیک یونی	مولکولی	تفکیک یونی	نوشتن معادله یونی

* بیشتر اسیدهای غیر آلی (معدنی) رایج، و اسیدهای آلی (COOH-) با وزن مولکولی کم در آب محلول‌اند.

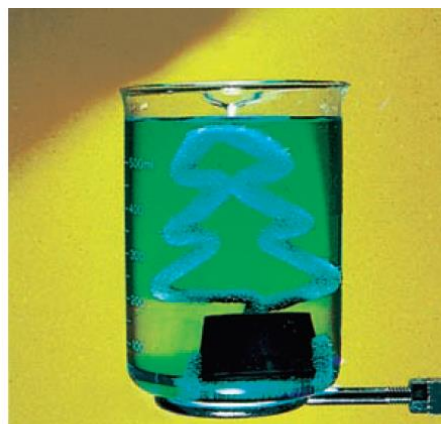
[^] آمین‌های با وزن مولکولی کم در آب حل می‌شوند.

« محلول آبی سیر شده هیدروکسیدهای فلزی و نمک‌های نامحلول، (به مقدار ناچیز در آب حل می‌شوند)، تفکیک یونی تقریباً کامل دارند.

< تعداد کمی استثناً وجود دارد. تعداد کمی نمک‌های محلول ترکیب‌های مولکولی هستند (یونی نیستند)

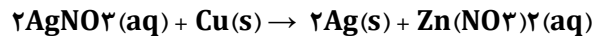


A سیم مسی و محلول نقره نیترات



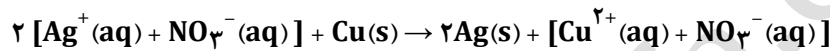
B سیم مسی در محلول قرار می‌گیرد و پس از مدتی روی آن را نقره می‌پوشاند. محلول رنگ آبی پیدا می‌کند زیرا دارای مس (II) نیترات است.

۱. در معادله واحد فرمولی، فرمول کامل تمام ترکیب ها را نشان می دهیم. مس فلزی به محلول (بی رنگ) نقره نیترات افزوده می گردد، فلز مس فعال تر به جای یون های نقره در محلول می نشیند. در نتیجه محلول دارای مس (II) نیترات آبی رنگ شده، و فلز نقره به حالت جامد جدا می شود.



نقره نیترات و مس (II) نیترات هر دو ترکیب های یونی محلول در آب هستند.

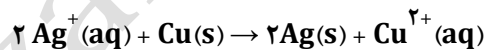
۲. در معادله یونی کامل، فرمول ها به صورتی نوشته می شوند تا شکل غالب هر یک از مواد را در محلول آبی نشان دهند. برخی اوقات در نوشتن معادله یونی کامل واکنش از گروه برای نمایش یون هایی که از یک منبع مشترک تولید می شوند یا اینکه پس از کامل شدن واکنش در محلول باقی می مانند استفاده می کنیم. معادله یونی کامل برای این واکنش به صورت زیر است.



بررسی معادله یونی کامل واکنش نشان می دهد یون های NO_3^- ، در واکنش شرکت نکرده اند. زیرا آن ها تغییر نکرده اند، این یون ها اغلب یون تماشاگر (یون ناظر) نامیده می شوند.

❖ یون هایی که به صورت مشابه در هر دو سمت معادله یونی کامل وجود دارند، یون تماشاگر نامیده می شوند؛ این یون ها متحمل هیچ تغییری در واکنش شیمیایی نمی شوند.

۳. در معادله یونی محض (خالص)، فقط ذراتی که واکنش داده اند را نمایش می دهیم. معادله یونی محض واکنش به وسیله حذف یون های تماشاگر و گروه ها از معادله یونی کامل واکنش تشکیل می شود.



استفاده از معادله یونی محض برای توجه روی ماهیت واکنش های شیمیایی در محلول آبی مناسب است. از طرف دیگر، اگر به محاسبات استوکیومتری نیاز داریم، اغلب باید با وزن های فرمولی سر و کار داشته باشیم و بنابر این به فرمول کامل تمام ذرات در واکنش نیاز داریم. در این حالت، معادله واحد فرمولی بیشتر استفاده می شود. معادله یونی کامل واکنش، ارتباط بین این دو را فراهم می کند

❖ فقط موادی در معادله یونی واکنش باید به صورت یونی نوشته شوند که: (۱) اسید قوی (۲) باز قوی و (۳) نمک محلول باشند. شما همچنین باید یون های چند اتمی رایج، بار آن ها، و این که آن ها واحدهایی هستند که تفکیک نمی شوند را به یاد داشته باشید. (مثل: CO_3^{2-} ، SO_4^{2-} ، PO_4^{3-})

حل تمرین هایی از نوع نوشتن معادله یونی

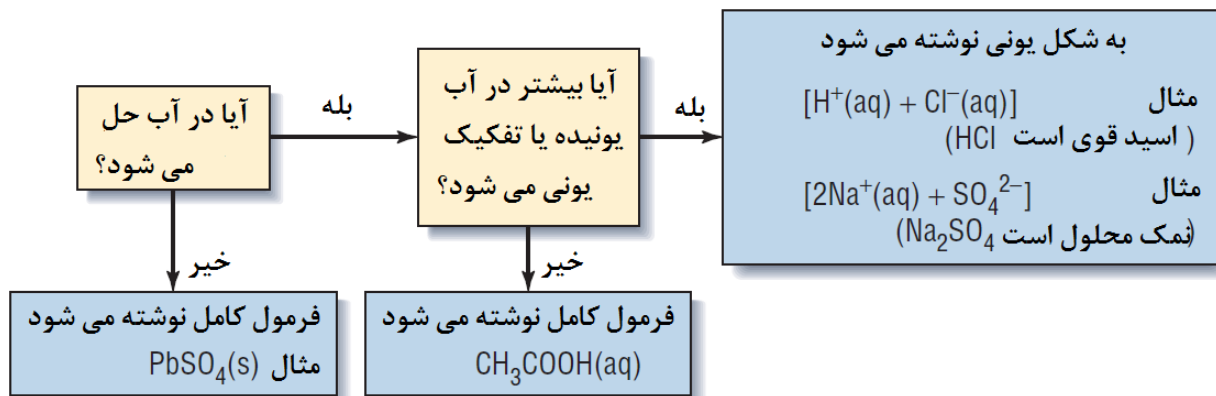
مراحل زیر به ما کمک می کند در تصمیم گیری برای این که کدام یک از واحدهای فرمولی در معادله یونی کامل واکنش، تفکیک یونی شوند و این که کدام یک بدون تغییر به صورت واحد فرمولی نوشته شوند. شما باید به دو پرسش در باره ماده ای که می خواهید تعیین کنید آیا در معادله یونی محض باید به شکل یونی نوشته شود و یا به شکل واحد فرمولی کامل پاسخ دهید.

۱. آیا این ماده در آب حل می شود؟ اگر حل نمی شود، فرمول کامل نوشته می شود.

۲. (a) اگر در آب حل می شود، آیا یونیده می شود؟ (یک اسید قوی است)؟

(b) اگر در آب حل می شود، آیا تفکیک یونی حاصل می کند؟ (یک باز قوی یا یک نمک محلول است)؟

اگر پاسخ به هر دو قسمت پرسش دوم بله بود، ماده حل شده یک الکترولیت قوی است، و فرمول آن به صورت یونی نوشته می شود.



لیست اسیدها و بازهای قوی را مرور کنید. این ها اسیدها و بازهایی هستند که به طور کامل یا تقریباً کامل در محلول آبی رقیق یونیده و یا تفکیک یونی می شوند. سایر اسیدها و بازهای رایج، هر دو نامحلول بوده و یا فقط کمی یونیده و یا تفکیک یونی می شوند. در مجموع قواعد انحلال پذیری نشان می دهد که شما تعیین کنید کدام نمک در آب حل می شود. بیشتر نمک ها در آب محلول اند و همچنین الکترولیت قوی هستند. استثنایهایی همچون سرب استات $Pb(CH_3COO)_2$ ، که در آب محلول است اما به مقدار ناچیز یونیده می شود، یک مورد قابل ملاحظه شمرده می شود.