

«یا حق»

www.iryssc.com

مرجع آموزش المپیادهای علمی ایران

پرسشهای چند گزینه ای طبقه بندی شده

المپیاد شیمی

المپیادهای داخلی و بین المللی آمریکا

المپیادهای بین المللی کانادا

المپیادهای بین المللی استرالیا

۱۹۸۷ - ۲۰۰۶

تهیه شده توسط:

مهندس مرتضی خلینا

کپی فایل و تکثیر کاغذی برای افزایش بنیهای علمی دانش پژوهان و فقط به صورت رایگان، موجب رضایت تهیه کننده است.

استفاده از جدول تناوبی و ماشین حساب در این سؤالات آزاد است.

www.ShimiPedia.ir

کتاب منتشر شده و در دست چاپ مهندس مرتضی خلینا برای آمادگی شرکت در المپیاد شیمی:

- المپیادهای شیمی ایران - مرحله اول (جلد اول) / دوره‌های ۱ تا ۱۳
انتشارات دانش‌پژوهان جوان
- المپیادهای شیمی ایران - مرحله اول (جلد دوم) / دوره‌های ۱۴ تا کنون
انتشارات دانش‌پژوهان جوان
- المپیادهای شیمی کانادا / از سال ۱۹۸۷ تا ۲۰۰۶
انتشارات دانش‌پژوهان جوان
- شیمی در سپهر المپیاد (جلد اول) / سؤالات طبقه‌بندی شده‌ی المپیادهای بین‌المللی بر اساس سرفصل‌های شیمی دوم دبیرستان
انتشارات کانون فرهنگی آموزش
- شیمی در سپهر المپیاد (جلد دوم) / سؤالات طبقه‌بندی شده‌ی المپیادهای بین‌المللی بر اساس سرفصل‌های شیمی سوم دبیرستان
انتشارات کانون فرهنگی آموزش
- المپیادهای شیمی ایران - مرحله دوم / سؤالات تشریحی و چند گزینه‌ای دوره‌ی ۸ تا کنون
انتشارات دانش‌پژوهان جوان (در دست چاپ)

این فهرست کتب منتشر شده تا تابستان سال ۱۳۸۹ را مشخص می‌نماید.

ترکیب‌های یونی

سؤالات ملی و بین‌المللی آمریکا

- (1) **IRYSC.COM** انرژی شبکه‌ی کدام ترکیب زیر کم‌تر است؟
 الف) NaF (ب) MgO (ج) AlN (د) $MgCl_2$ (ملی - ۲۰۰۶)
- (2) **IRYSC.COM** در یون پیروفسفات ($P_2O_7^{4-}$) جمعاً چند الکترون لایه‌ی ظرفیت وجود دارد؟
 الف) ۴۸ (ب) ۵۲ (ج) ۵۴ (د) ۵۶ (ملی - ۲۰۰۴)
- (3) **IRYSC.COM** می‌دانیم که سلنیوم خواصی شبیه گوگرد دارد و فرانسیم یک فلز قلیایی است. فرمول فرانسیم سلنیت در کدام گزینه نشان داده شده است؟
 الف) $FrSeO_2$ (ب) Fr_2SeO_4 (ج) Fr_2SeO_3 (د) $Fr_2Se_2O_3$ (ملی - ۲۰۰۳)
- (4) **IRYSC.COM** درصد جرمی نیتروژن در هیدرازین سولفات ($(N_2H_5)_2SO_4$) چند است؟
 الف) ۱۰/۸٪ (ب) ۱۷/۳٪ (ج) ۳۴/۵٪ (د) ۵۱/۲٪
 ($(N_2H_5)_2SO_4 = 162/2 \text{ g/mol}$) (ملی - ۲۰۰۳)
- (5) **IRYSC.COM** پس از حرارت دادن ۷/۶۶ گرم از سدیم سولفات هیدراته ($Na_2SO_4 \cdot xH_2O$)، ۴/۰۶ گرم سدیم سولفات باقی می‌ماند. کدام گزینه مقدار x را نشان می‌دهد؟
 الف) ۰/۲ (ب) ۳/۶ (ج) ۸ (د) ۷
 ($Na_2SO_4 = 142 \text{ g/mol}$) (ملی - ۲۰۰۳)
- (6) **IRYSC.COM** اکسید کدام ماده‌ی زیر دارای خاصیت یونی بیش‌تری می‌باشد؟
 الف) Al (ب) B (ج) C (د) Si (ملی - ۲۰۰۳)
- (7) **IRYSC.COM** در همه‌ی گزینه‌های زیر حداقل یک پیوند یونی وجود دارد به جز گزینه‌ی ...
 الف) NO_2 , $NaNO_2$, KNO_3 (ب) CF_4 , CaF_2 , HF
 ج) $NaCl$, $MgCl_2$, $SrCl_2$ (د) H_2S , SO_2 , SF_6 (ملی - ۲۰۰۳)
- (8) **IRYSC.COM** رسانایی الکتریکی جامدی در دمای $25^\circ C$ بسیار کم و در $125^\circ C$ بسیار بیش‌تر است. نوع این جامد احتمالاً چیست؟
 الف) ترکیب یونی (ب) عایق (ج) فلز (د) نیمه‌رسانا (بین‌المللی - ۲۰۰۳)
- (9) **IRYSC.COM** تعداد کل الکترون‌های ظرفیت در یون دی‌سولفات پروکسی ($S_2O_8^{2-}$) چند تا است؟
 الف) ۵۸ (ب) ۶۰ (ج) ۶۲ (د) ۶۴ (بین‌المللی - ۲۰۰۳)
- (10) **IRYSC.COM** نقطه‌ی ذوب کدام ترکیب بیش‌تر است؟
 الف) MgO (ب) KCl (ج) $NaCl$ (د) CaO (بین‌المللی - ۲۰۰۳)

- (11) IRYSC.COM کدام گزینه‌ی زیر نشان‌دهنده‌ی نسبت جرمی نیتروژن در ترکیب آمونیوم دی‌هیدروژن فسفات می‌باشد؟
 (ملی - ۲۰۰۲) الف) $\frac{14}{115}$ (ب) $\frac{28}{115}$ (ج) $\frac{28}{132}$ (د) $\frac{14}{210}$
- (12) IRYSC.COM پیوند بین کدام دو اتم دارای خاصیت یونی بیش‌تری می‌باشد؟
 (ملی - ۲۰۰۲) الف) Al, As (ب) Al, N (ج) Al, Se (د) Al, O
- (13) IRYSC.COM جامدی سخت در دمای بالا ذوب می‌شود و در هیچ حالتی رسانای جریان برق نیست. نوع این ماده کدام است؟
 (ملی - ۲۰۰۱) الف) جامد یونی (ب) جامد فلزی (ج) جامد مولکولی (د) جامد با شبکه کووالانسی
- (14) IRYSC.COM هنگامی که اتم فسفر به یون فسفید تبدیل می‌شود، کدام یک از تغییرات زیر در مورد تعداد کل الکترون‌ها و تعداد الکترون‌های جفت‌نشده به وجود می‌آید؟
 (ملی - ۲۰۰۱) الف) الکترون‌های جفت نشده افزایش و جمع تعداد الکترون‌ها افزایش می‌یابد.
 ب) الکترون‌های جفت نشده کاهش و جمع تعداد الکترون‌ها افزایش می‌یابد.
 ج) الکترون‌های جفت نشده افزایش و جمع تعداد الکترون‌ها ثابت می‌ماند.
 د) الکترون‌های جفت نشده کاهش و جمع تعداد الکترون‌ها ثابت می‌ماند.
- (15) IRYSC.COM در کدام گزینه، تمام گونه‌ها هم الکترون هستند؟
 (ملی - ۲۰۰۱) الف) Mg, Ca, Sr (ب) Li^+, Na^+, K^+
 ج) K^+, Cl^-, S^{2-} (د) $Fe^{2+}, Co^{2+}, Ni^{2+}$
- (16) IRYSC.COM کدام ترکیب دارای انرژی شبکه‌ی بالاتری است؟
 (بین‌المللی - ۲۰۰۳) الف) NaF (ب) CsI (ج) MgO (د) CaS
- (17) IRYSC.COM کدام ترکیب زیر با NO_3^+ هم الکترون می‌باشد؟
 (ملی - ۲۰۰۰) الف) N_2O (ب) NO_2^- (ج) NH_4^+ (د) SO_2
- (18) IRYSC.COM درصد جرمی اکسیژن در $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ چه قدر است؟
 (بین‌المللی - ۱۹۹۹) الف) 9.60% (ب) 28.8% (ج) 43.2% (د) 72.0%
 ($Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O = 666.43 \text{ g/mol}$)
- (19) IRYSC.COM الکترون‌های ظرفیت کدام گونه با NO_3^- برابر نمی‌باشد؟
 (بین‌المللی - ۱۹۹۹) الف) CO_3^{2-} (ب) HCO_3^- (ج) NF_3 (د) SO_3
- (20) IRYSC.COM در کدام مجموعه ترکیب یونی وجود ندارد؟
 (بین‌المللی - ۱۹۹۹) الف) H_2S, OF_2, NH_4Cl (ب) CO_2, Cl_2, CCl_4
 ج) BF_3, AlF_3, TlF_3 (د) I_2, CaO, CH_3Cl

- (۲۱) **IRYSC.COM** در کدام یک از نمک‌های زیر درصد بیش تری از آب وجود دارد؟ (ملی - ۱۹۹۸)
- $CaCl_2 \cdot 6H_2O = 219 \text{ g/mol}$ $BaCl_2 \cdot 2H_2O = 244 \text{ g/mol}$
- $Ni(ClO_4)_2 \cdot 6H_2O = 366 \text{ g/mol}$ $CuSO_4 \cdot 5H_2O = 250 \text{ g/mol}$
- الف) $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ (ب) $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (ج) $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ (د) $Ni(ClO_4)_2 \cdot 6H_2O$
- (۲۲) **IRYSC.COM** کدام ترکیب زیر دارای کم‌ترین نقطه ذوب می‌باشد؟ (ملی - ۱۹۹۸)
- الف) CsF (ب) RbF (ج) KF (د) NaF
- (۲۳) **IRYSC.COM** فرمول سدیم تنگستات به صورت Na_2WO_4 و فرمول سرب فسفات به صورت $Pb_3(PO_4)_2$ است. فرمول سرب تنگستات کدام است؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۷)
- الف) $PbWO_4$ (ب) $Pb_2(WO_4)_3$ (ج) $Pb_3(WO_4)_2$ (د) $Pb_3(WO_4)_4$
- (۲۴) **IRYSC.COM** کدام یک از گزینه‌ها بیش‌ترین انرژی شبکه را دارد؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۷)
- الف) LiF (ب) LiI (ج) CsF (د) CsI
- (۲۵) **IRYSC.COM** سدیم کلرید معمولاً در شبکه‌ی مکعبی مرکز وجوه پر متبلور می‌شود. چند یون Cl^- در تماس با یک یون Na^+ است؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۶)
- الف) ۴ (ب) ۶ (ج) ۸ (د) ۱۲
- (۲۶) **IRYSC.COM** ترکیب کدام زوج به صورت یونی است؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۳)
- الف) فقط II (ب) فقط III (ج) II و III (د) هر سه مورد
- Ca و $20Ti$ (I) Si و $14Br$ (II) Mg و $12Cl$ (III)
- (۲۷) **IRYSC.COM** کدام یک از گزینه‌های زیر از مشخصات یک ترکیب یونی نیست؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۲)
- الف) گرمای ذوب و نقطه ذوب نسبتاً زیاد (ب) رسانایی ماده‌ی مذاب
- ج) رسانایی محلول (به شرطی که انحلال‌پذیر باشد) (د) آرایش اتفاقی یون‌ها، همانند جامدات بی‌شکل
- (۲۸) **IRYSC.COM** کدام یک از جمله‌های زیر در مورد ترکیب‌های یونی صحیح نیست؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۰)
- الف) ترکیبات یونی، جامداتی سخت و شکننده با نقطه ذوب بالا هستند.
- ب) برخی از ترکیبات که پیوندهایشان در حالت جامد یونی است، می‌توانند در حالت گازی پیوند کووالانسی تشکیل دهند.
- ج) انرژی شبکه برابر است با انرژی لازم برای تفکیک کامل یک مول جامد یونی به یون‌های گازی مستقل از هم.
- د) معمولاً انرژی شبکه با افزایش بار کاهش، و با افزایش اندازه‌ی کاتیون و آنیون افزایش می‌یابد.
- (۲۹) **IRYSC.COM** کدام یک از مواد زیر بالاترین نقطه ذوب را دارد؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۰)
- الف) KCl (ب) ClO_2 (ج) CaO (د) $BiCl_3$
- (۳۰) **IRYSC.COM** کدام گزینه دارای یون پراکسید است؟ (بین‌المللی - ۱۹۹۰)
- الف) MgO (ب) Na_2O (ج) BaO_2 (د) KO_2

- (۳۱) **IRYSC.COM** گالیم با عنصر Y واکنش داده و GaY تولید می‌کند. فرمول ترکیب باریم با عنصر Y احتمالاً کدام گزینه است؟
 (بین‌المللی - ۱۹۸۹)
- الف) BaY (ب) Ba_2Y (ج) Ba_2Y_3 (د) Ba_3Y_2
- (۳۲) **IRYSC.COM** فرمول صحیح آهن(III) سولفید کدام است؟
 (بین‌المللی - ۱۹۸۸)
- الف) Fe_3S_2 (ب) FeS (ج) Fe_2S_3 (د) Fe_3S
- (۳۳) **IRYSC.COM** درصد وزنی پتاسیم در ترکیب KNO_3 چه قدر است؟
 (بین‌المللی - ۱۹۸۸)
- الف) ۳۸٫۷٪ (ب) ۳۹٫۱٪ (ج) ۵۶٫۶٪ (د) ۶۳٫۱٪
- (۳۴) **IRYSC.COM** بین اتم‌های استرانسیم و نیتروژن کدام یک از فرمول‌های زیر را می‌توان نوشت؟
 (بین‌المللی - ۱۹۸۸)
- الف) SrN (ب) Sr_2N (ج) SrN_3 (د) Sr_3N_2
- (۳۵) **IRYSC.COM** تشکیل یک ترکیب یونی از عناصر آن شامل چندین مرحله‌ی گرماگیر و گرماده است. کدام مرحله از نظر انرژی نقش مهم‌تری در تشکیل یک ترکیب یونی دارد؟
 (بین‌المللی - ۱۹۸۸)
- الف) انرژی یونش (ب) الکترون‌خواهی (ج) انرژی شبکه (د) انرژی تفکیک

سؤالات ملی و بین‌المللی استرالیا

- (۳۶) IRYSC.COM اگر درصد جرمی آب در بلور $CuSO_4 \cdot xH_2O$ برابر $1/36\%$ باشد، مقدار x را حساب کنید. (بین‌المللی - ۲۰۰۲)
- الف) ۱ (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۵ (ه) $4/5$
- (۳۷) IRYSC.COM اگر $1/50$ گرم بلور $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ را حرارت دهیم تا آب تبلور آن خارج شود، چه مقدار $H_2C_2O_4$ باقی می‌ماند؟
- (بین‌المللی - ۲۰۰۱)
- الف) $0/340$ g (ب) $0/430$ g (ج) $0/850$ g (د) $1/007$ g (ه) $1/500$ g
- (۳۸) IRYSC.COM سه انرژی یونش اول عنصر X به ترتیب برابر 735 ، 1445 و 7730 کیلوژول بر مول می‌باشد. پایدارترین یون این عنصر کدام است؟
- (بین‌المللی - ۱۹۹۴)
- الف) X^+ (ب) X^{2+} (ج) X^{3+} (د) X^-
- (۳۹) IRYSC.COM چند انرژی یونش ابتدایی عنصر X به ترتیب برابر 740 ، 1500 ، 7700 ، 10500 ، 13600 ، 18000 و 21700 کیلوژول بر مول می‌باشد. اتم این عنصر در واکنش با یون کلرید به کدام صورت شرکت می‌کند؟
- (بین‌المللی - ۱۹۹۳)
- الف) X^{2-} (ب) X^- (ج) X^+ (د) X^{2+} (ه) X^{3+}
- (۴۰) IRYSC.COM کدام یک از جملات زیر در مورد فلزات Ba و Sr ، Ca ، Mg صحیح نمی‌باشد؟
- الف) حلالیت هیدروکسید آنها در آب با افزایش عدد اتمی، زیادتر می‌شود.
 ب) ترکیب آنها با کلر در دمای اتاق مایع است.
 ج) تمام این فلزات با آب یا بخار آب واکنش داده و تولید هیدروژن می‌کنند.
 د) پایداری حرارتی کربنات آنها با افزایش عدد اتمی، افزایش می‌یابد.
 ه) این فلزات معمولاً به صورت یون $+2$ با اکسیژن واکنش می‌دهند.

سوالات ملی و بین‌المللی کانادا

(۴۱) **IRYSC.COM** جعبه‌ای ۱/۵ کیلوگرمی از جوش شیرین ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$) برای فروش از کارخانه خارج می‌شود. یک مشتری نسبت به وزن و محتوای جعبه اعتراض می‌کند و می‌گوید وزن جعبه ۱/۳۴ kg می‌باشد. آنالیزگری پس از بررسی اعلام می‌کند که مقدار جرمی سدیم کربنات جعبه صحیح می‌باشد ولی مقداری از آب تبلور آن کم شده است. ترکیب جوش شیرین مشتری کدام مورد می‌باشد؟

- الف) $Na_2CO_3 \cdot 1/3H_2O$ (الف) ب) $Na_2CO_3 \cdot 1/7H_2O$ (ب) ج) $Na_2CO_3 \cdot 5/2H_2O$ (ج)
 د) $Na_2CO_3 \cdot 8/3H_2O$ (د) ه) $Na_2CO_3 \cdot 8/9H_2O$ (ه)

(۴۲) **IRYSC.COM** قرص روی برای تقویت سیستم ایمنی بدن مصرف می‌شود. با این حال روی می‌تواند جذب سایر مواد معدنی را مختل کند، بنابراین برای جبران این اثر مقداری مس به آن اضافه می‌کنند. اگر یک قرص حاوی ۴۹/۳۷ mg از $ZnSO_4$ باشد، برای رسیدن به نسبت جرمی صحیح $Zn : Cu$ برابر با ۱ : ۱۰ چه جرمی از CuO باید به آن افزود؟

- ($ZnSO_4 : 161/4 \text{ g/mol}$, $CuO : 79/5 \text{ g/mol}$)
 الف) ۲/۰۰ mg (الف) ب) ۲/۴۳ mg (ب) ج) ۲/۵۰ mg (ج) د) ۴/۹۴ mg (د) ه) ۷/۹۵ mg (ه)

(۴۳) **IRYSC.COM** ترکیباتی از یون‌های با بار زیاد، با نسبت ۱:۱، شبکه‌های بلوری بسیار محکمی ایجاد می‌کنند. کدام یک از دو عنصر زیر احتمالاً بلوری با بیش‌ترین دمای ذوب (تجزیه) را تشکیل می‌دهند؟

- (بین‌المللی - ۲۰۰۴)
 الف) Li, O (الف) ب) Mg, O (ب) ج) Ag, O (ج) د) Li, F (د) ه) Mg, F (ه)

(۴۴) **IRYSC.COM** کدام یک از نیروهای جاذبه‌ی زیر، احتمالاً نگهدارنده‌ی ذرات در ماده‌ای است که در $681^\circ C$ ذوب شده و جریان الکتریسته را در حالت مذاب عبور می‌دهد اما در حالت جامد نارسا است؟

- (بین‌المللی - ۲۰۰۴)
 الف) پیوند یونی (الف) پیوند فلزی (ب) پیوند کوالانسی شبکه‌ای (د) پیوند کوالانسی مولکولی (ه) برهم‌کنش‌های دوقطبی - دوقطبی (ج)

(۴۵) **IRYSC.COM** ۱۰۰ g بلور ریز $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ را در آب حل می‌کنیم. جرم بزرگ‌ترین تک بلوری را که می‌توان از این محلول تهیه کرد به طور تقریبی بیابید. فرض کنید در پایان آزمایش ۱۰۰ mL از محلول به همراه بلور تولید شده باقی بماند. (حلالیت $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ در دمای آزمایش برابر $1/39 \text{ mol/L}$ است.)

- (بین‌المللی - ۲۰۰۴)
 الف) ۱/۳۹ g (الف) ب) ۲۲/۰ g (ب) ج) ۳۴/۷ g (ج) د) ۶۵/۳ g (د) ه) ۱۰۰/۰ g (ه)

(۴۶) **IRYSC.COM** فرمول صحیح قلع (IV) سولفات عبارت است از:

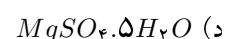
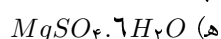
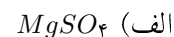
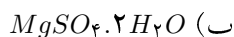
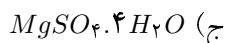
- الف) $SnSO_4$ (الف) ب) Sn_4SO_4 (ب) ج) $Sn(SO_4)_2$ (ج) د) $Sn_2(SO_4)_3$ (د) ه) $Sn(SO_4)_4$ (ه)

(۴۷) IRYSC.COM دانش‌آموزی مقداری از نمک اپسوم ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) را در یک بوتله تا رسیدن به جرم ثابت در دمای $100^\circ C$ ، حرارت می‌دهد. او اطلاعات زیر را در دفترچه‌ی آزمایشگاهش نوشته است:

جرم بوتله = $20/465g$
جرم بوتله + نمک اپسوم = $25/395g$
جرم نهایی (بوتله + باقی‌مانده) = $23/593g$

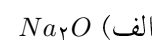
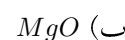
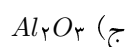
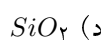
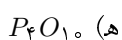
فرمول ماده‌ی باقی‌مانده کدامیک از موارد زیر می‌باشد؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۳)



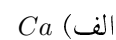
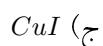
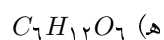
(بین‌المللی - ۲۰۰۳)

(۴۸) IRYSC.COM کدامیک از ترکیبات زیر کم‌ترین نقطه‌ی ذوب را دارد؟



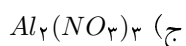
(۴۹) IRYSC.COM کدامیک از مواد زیر الکتروسیسته را در حالت مایع هدایت می‌کند و در حالت جامد رسانا نیست و در آب حل نمی‌شود؟

(بین‌المللی - ۲۰۰۲)



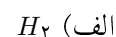
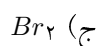
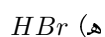
(بین‌المللی - ۱۹۹۸)

(۵۰) IRYSC.COM فرمول صحیح آلومینیوم‌نیترات عبارت است از:



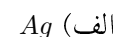
(بین‌المللی - ۱۹۹۸)

(۵۱) IRYSC.COM خصلت یونی پیوند کدامیک از ترکیبات زیر بیش‌تر است؟



(بین‌المللی - ۱۹۹۸)

(۵۲) IRYSC.COM کدام فلز زیر توسط یک پوشش اکسید سطحی و نفوذناپذیر محافظت می‌شود؟



(بین‌المللی - ۱۹۹۵)

(۵۳) IRYSC.COM کدامیک از عبارتهای زیر در مورد ترکیب‌های یونی صحیح نیست؟

(الف) علت وجود پیوند یونی، جاذبه الکترواستاتیک است.

(ب) هر یون دارای بار الکتریکی است.

(ج) تشکیل یک ترکیب یونی دوتایی از عناصر سازنده‌اش گرمازا است.

(د) هر یون شامل تنها یک هسته و تعدادی الکترون که دارای بار مخالف هسته هستند، می‌باشد.

(ه) محلول حاصل از انحلال ترکیبات یونی در آب، رسانای الکتریکی می‌باشد.

