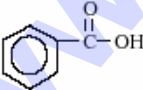
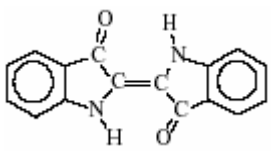


نمونه سؤالات المپیادهای داخلی و خارجی شیمی (گروه شیمی استان همدان)

ردیف	سؤال
۱	عدد اکسایش متوسط تنگستن در یون $W_6O_6Cl_{12}^{2-}$ چیست؟ الف) ۲/۷ (ب) ۳/۳ (ج) ۳/۷ (د) ۳/۴
۲	کدام عنصر به طور عادی حالت های اکسایش +۱ و +۳ را نشان می دهد؟ الف) Al (ب) Sc (ج) Sn (د) Tl
۳	با داشتن مقادیر K برای واکنش های زیر $2NOCl(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Cl_2(g) \quad k = 1/7 \times 10^{-2}$ $2NO(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + O_2(g) \quad k = 5/9 \times 10^{-5}$ مقدار ثابت تعادل برای واکنش زیر کدام است؟ $2NOCl(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g) + Cl_2(g)$ الف) $1/0 \times 10^{-6}$ (ب) $1/0 \times 10^{-3}$ (ج) $3/5 \times 10^{-3}$ (د) $2/9 \times 10^{-2}$
۴	کدام ماده دارای بالاترین انرژی شبکه است؟ الف) CaS (ب) MgO (ج) KCl (د) NaF
۵	محلول ۰/۱۰ مولار کدام ماده از همه اسیدی تر است؟ الف) NaHSO ₄ (ب) Na ₂ SO ₄ (ج) NaHS (د) NaHCO ₃
۶	کدام عدد کوانتومی مربوط به شکل اربیتال اتمی است؟ الف) n (ب) l (ج) m _l (د) m _s
۷	یونهای Li, Na, Be, Mg را در نظر بگیرید، کدام دو یون از نظر اندازه به یکدیگر نزدیکترند؟ الف) Li^+, Na^+ (ب) Mg^{2+}, Be^{2+} (ج) Li, Be (د) Mg, Li
۸	چند پیوند سیگما و پای در ترکیب زیر وجود دارد؟  الف) ۱۵ سیگما و ۴ پای (ب) ۱۰ سیگما و ۶ پای (ج) ۱۰ سیگما و ۳ پای (د) ۹ سیگما و ۵ پای
۹	کدام یک از این عناصر زیر در هموگلوبین یافت می شود؟ الف) Cr (ب) Fe (ج) Mg (د) Ni
۱۰	چه مفهومی برای اندازه گیری تمایل یک اتم برای جذب الکترون هایی که در تشکیل پیوند کووالانسی شرکت می کنند بکار می رود؟ الف) انرژی یونش (ب) انرژی تفکیک پیوند (ج) الکترون خواهی (د) الکترو نگاتیوی

ردیف	نمونه سؤالات المپیادهای داخلی و خارجی شیمی (گروه شیمی استان همدان)
۱۱	<p>با توجه به ساختار داده شده برای مولکول ایندیگو فرمول مولکولی آن کدام است؟</p>  <p>الف) C_8HNO ب) $C_{16}H_2N_2O_2$ ج) $C_{16}H_{22}N_2O_2$ د) $C_{16}H_{10}N_2O_2$</p>
۱۲	<p>در کدام گاز نیروی جاذبه ی بین مولکول ها از همه قوی تر است؟</p> <p>الف) CH_4 ب) CO_2 ج) H_2 د) N_2</p>
۱۳	<p>با در نظر گرفتن آرایش الکترون - نقطه ای برای یون NO_2^- تعداد جفت الکترون های غیر پیوندی در این یون کدام است؟</p> <p>الف) ۶ ب) ۰ ج) ۴ د) ۲</p>
۱۴	<p>برای کدام یک از عنصرهای زیر انرژی نخستین یونش از همه بالاتر است؟</p> <p>الف) بور ب) فسفر ج) نیتروژن د) سدیم</p>
۱۵	<p>عنصر کروم دارای چهار ایزوتوپ پایدار است، در صورتی که جرم اتمی متوسط کروم ۵۱/۹۹۶ باشد درصد فراوانی کدام ایزوتوپ بیشتر است؟</p> <p>الف) $49/9461$ ب) $51/9405$ ج) $52/9407$ د) $53/9389$</p>
۱۶	<p>در کدام نمونه عدد اکسایش اتم مرکزی +۱ است؟</p> <p>الف) XeF_2 ب) OF_2 ج) NO_2^+ د) $CuCl_2^-$</p>
۱۷	<p>اگر انرژی پیوندهای $Cl-Cl$, $C-Cl$, $H-Cl$, $C-H$ به ترتیب ۲۴۳ و ۴۱۴, ۴۳۱, ۳۳۱ کیلوژول بر مول باشد. ΔH° واکنش برابر است با:</p> $4Cl_2(g) + CH_4(g) \rightarrow CCl_4(g) + 4HCl(g)$ <p>الف) $+۹۰۴$ ب) -۴۲۰ ج) -۲۵۲ د) -۱۰۵</p>
۱۸	<p>تفاوت الکترون ها و نوترونها در یون $^{35}_{67}X^-$ کدام است؟</p> <p>الف) صفر ب) ۱۸ ج) ۱۷ د) ۱۶</p>
۱۹	<p>در کدام معادله ی زیر انرژی مصرف شده به عنوان انرژی یونش معرفی می شود؟</p> <p>الف) $I_2(g) + Q \rightarrow 2I^+(g) + 2e^-$ ب) $Na(s) + Q \rightarrow Na^+(g) + e^-$ ج) $Mg(g) + Q \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^-$ د) $K(g) + Q \rightarrow K^+(g) + e^-$</p>
۲۰	<p>از هر تن سنگ معدن آهن مورد استفاده در کارخانه ی ذوب آهن که فقط حاوی ۷۵٪ Fe_3O_4 است، عملاً فقط ۲۷۰ کیلوگرم آهن بدست می آید، بازده کارخانه ی ذوب آهن حدوداً چند درصد است؟</p> <p>الف) $۷۲/۴$ ب) ۵۰ ج) ۲۷ د) $۳۶/۲$</p>
۲۱	<p>کدام عبارت زیر صحیح است؟</p> <p>الف) انرژی نخستین یونش پتاسیم بیشتر از انرژی نخستین یونش کلسیم است. ب) انرژی نخستین یونش پتاسیم کمتر از انرژی نخستین یونش روبیدیم است. ج) انرژی نخستین یونش اکسیژن بیشتر از انرژی نخستین یونش نیتروژن است. د) انرژی یونش S^+ بیشتر از انرژی نخستین یونش گوگرد است.</p>

ردیف	نمونه سؤالات المپیادهای داخلی و خارجی شیمی (گروه شیمی استان همدان)
۲۲	نمودار انرژی یونش در مقابل عدد اتمی برای کدام عنصر سه جهش بزرگ را نشان می دهد؟ الف) کلسیم ب) آرگون ج) سدیم د) بریلیوم
۲۳	کدام نمونه الکترون منفرد (جفت نشده) دارد؟ الف) NO_2^- ب) SO_2 ج) NO_2 د) NO_2^+
۲۴	کدام اتم در حالت پایه دارای بیشترین تعداد الکترون تعداد الکترون های منفرد (جفت نشده) است؟ الف) $34Se$ ب) $30Ga$ ج) $20Ca$ د) $33As$
۲۵	با توجه به داده های زیر، گرمای تشکیل $N_2O_4(g)$ برحسب Kj/mol کدام است؟ $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g) ; \Delta H = 57.2kj$ $\frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g) ; 33.2kj$ الف) ۲۴ ب) -۲۴ ج) ۹/۲ د) -۹/۲
۲۶	نام آیوپاک ایزو پنتان کدام است؟ الف) ۲-متیل پنتان ب) ۲-متیل یوتان ج) ۳-متیل بوتان د) ۳-متیل پنتان
۲۷	آرایش الکترونی یون X^{2+} به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$ است. عنصر X کدام است؟ الف) فلز ب) شبه فلز ج) نافلز د) گاز نجیب
۲۸	از سوختن ۱ مول گوگرد خالص در اکسیژن در حدود ۲۹۶ کیلو ژول گرما آزاد می شود. از سوختن ۱/۱۰۰ گرم گوگرد که ۷۶٪ خالص است چند کیلو ژول گرما آزاد شود؟ (فرض کنید که ناخالصی های همراه گوگرد درواکنش شرکت نمی کنند) الف) ۸/۸۸ ب) ۲۹/۶ ج) ۵۹/۲ د) ۵/۹۲
۲۹	آرایش الکترونی عنصر A به صورت $[Ne]3s^2 3p^3$ و عنصر B به صورت $[Ar]4s^2$ است. فرمول شیمیایی حاصل از این دو عنصر کدام است؟ الف) AB_2 ب) AB ج) B_3A_2 د) B_3A_3
۳۰	وجود هسته ی اتم با کدام آزمایش به اثبات رسید؟ الف) آزمایش صفحه ی طلا (رادرفورد) ب) آزمایش تامسون ج) آزمایش میلیکان د) آزمایش اشعه کاتدی
۳۱	از تشکیل یک مول $HCl(g)$ از مولکول های $H_2(g)$ و $Cl_2(g)$ در حدود $92/5kj$ گرما در شرایط آزمایشگاه آزاد می شود. گرمای تشکیل همان یک مول $HCl(g)$ از اتم های $H(g)$ و $Cl(g)$ بر حسب کیلو ژول کدام است؟ انرژی پیوند $H-H$ و $Cl-Cl$ به ترتیب ۲۴۳ و ۴۳۶ کیلو ژول برمول است؟ الف) ۶۷۹ ب) ۳۳۹/۵ ج) ۲۴۷ د) ۴۳۲
۳۲	نمونه ای از گاز آمونیاک دارای $3/3 \times 10^{23}$ اتم هیدروژن است. در این نمونه چه تعداد مولکول NH_3 وجود دارد؟ الف) $3/3 \times 10^{23}$ ب) $3/3 \times 10^{23} / 2$ ج) $1/1 \times 10^{23}$ د) ۰.۵۵
۳۳	یک قطعه نوار منیزیم به وزن ۳/۶ گرم وارد $15/0 g$ محلول هیدروکلریک اسید رقیق می کنیم. مدتی پس از شروع واکنش محتویات داخل شده $18/4$ گرم وزن دارد. وزن گاز هیدروژن آزاد شده کدام است؟ الف) ۰/۳ گرم ب) $18/4 \times 2$ گرم ج) 2×15 د) ۰/۲ گرم

نمونه سوالات المپیادهای داخلی و خارجی شیمی (گروه شیمی استان همدان)

	ردیف
<p>برای کدام واکنش $\Delta H = \Delta E$ است ؟ فرض کنید هر واکنش در یک ظرف سرباز انجام شود .</p> <p>الف) $2CO(g) + O_2(g) \rightarrow 2CO_2(g)$</p> <p>ب) $H_2(g) + Br_2(g) \rightarrow 2HBr(g)$</p> <p>ج) $C(s) + 2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + CO_2(g)$</p> <p>د) $PCl_5(g) \rightarrow PCl_3(g) + Cl_2(g)$</p>	۳۴
<p>برای واکنش $N_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO(g)$ ثابت تعادل K_1 است .</p> <p>ثابت تعادل برای واکنش $2NO(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ K_2 است. برای واکنش</p> <p>$NO_2(g) \rightleftharpoons \frac{1}{2}N_2(g) + O_2(g)$ ثابت تعادل چقدر است ؟</p> <p>الف) $\frac{1}{(K_1 K_2)}$ (ب) $\frac{1}{(2K_1 K_2)}$ (ج) $\frac{1}{(4K_1 K_2)}$ (د) $\left[\frac{1}{(K_1 K_2)}\right]^2$</p>	۳۵
<p>ثابت تعادل برای واکنش $Fe^{3+}(aq) + SCN^-(aq) \rightleftharpoons FeSCN^{2+}(aq)$ بوسیله کدام روش بهتر تعیین می شود ؟</p> <p>الف) کروماتوگرافی (ب) میزان هدایت (ج) تبادل یونی (د) اسپکتروفوتومتری</p>	۳۶
<p>وقتی هیدریدهای یونی با آب واکنش می دهند محصول</p> <p>الف) محلول های اسیدی و گاز هیدروژن است (ب) محلولهای اسیدی و گاز اکسیژن است .</p> <p>ج) محلولهای بازی و گاز هیدروژن است . (د) محلول های بازی و گاز اکسیژن است</p>	۳۷
<p>چند مول یون Na^+ در ۲۰ ml از محلول ۰/۴ M Na_3PO_4 وجود دارد ؟</p> <p>الف) ۰/۰۰۸۰ (ب) ۰/۰۲۴ (ج) ۰/۰۵۰ (د) ۰/۲۰</p>	۳۸
<p>با توجه به واکنش $3N_2O(g) + 2NH_3(g) \rightarrow 4N_2(g) + 3H_2O(g)$ ، $\Delta H = -879/6kj$ ،</p> <p>ΔH_f^0 برای N_2O برحسب $kJ \cdot mol^{-1}$ چقدر است ؟</p> <p>(گرمای تشکیل NH_3 و H_2O به ترتیب ۴۵/۹- و ۲۴۱/۸- کیلوژول بر مول می باشد)</p> <p>الف) ۲۴۶+ (ب) ۸۲+ (ج) ۸۲- (د) ۲۴۶-</p>	۳۹
<p>کدام عبارت درست است ؟</p> <p>۱) مقادیر S^0 برای همه عناصر در حالت‌های استاندارد آنها مثبت است</p> <p>۲) مقادیر S^0 برای همه یون های آبی مثبت است .</p> <p>۳) مقادیر ΔS برای همه واکنش های خود بخودی مثبت است .</p> <p>الف) ۱) (ب) ۲) و ۳) (ج) ۳) و ۲) (د) ۱) و ۲) و ۳)</p>	۴۰
<p>وقتی نمونه های ایزو الکتریک ، Cl^- , Ca^{2+} , K^+ براساس افزایش شعاع مرتب شوند ، کدام ترتیب از راست به چپ درست است ؟</p> <p>الف) Cl^- , Ca^{2+} , K^+ (ب) Ca^{2+} , Cl^- , K^+</p> <p>ج) K^+ , Ca^{2+} , Cl^- (د) Cl^- , K^+ , Ca^{2+}</p>	۴۱
<p>کدام سری شامل گونه ی یونی نیست ؟</p> <p>الف) H_2S, OF_2, NH_4Cl (ب) CCl_4, Cl_2, CO_2</p> <p>ج) TiF_3, AlF_3, BF_3 (د) CH_3Cl, CaO, I_2</p>	۴۲
<p>کدام مولکول ها غیر قطبی هستند ؟</p> <p>۱. NCl_3 (ب) SO_3 (ج) PCl_5 (د) 3</p> <p>الف) ۱) (ب) ۲) (ج) ۳) و ۱) (د) ۳) و ۲)</p>	۴۳

نمونه سوالات المپیادهای داخلی و خارجی شیمی (گروه شیمی استان همدان)

۴۴	چه تعداد پیوند کربن - کربن در یک مولکول ۲-متیل - ۲-بوتانول وجود دارد؟ الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۵
۴۵	پلیمرهای افزایشی شامل: ۱- پلی آمید (الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴ ۲- پلی اتیلن (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴ ۳- پلی استر (د) ۳ (ج) ۴ (د) ۵
۴۶	همه ترکیبات زیر آروماتیک اند بجز الف) هگزان، C_6H_6 (ب) تولوئن، $C_6H_5CH_3$ ج) پارادی کلرو بنزن، $C_6H_4Cl_2$ (د) نفتالن، $C_{10}H_8$
۴۷	فرمول سدیم تنگستات Na_2WO_4 و فرمول سرب فسفات $Pb_3(PO_4)_2$ است. فرمول سرب تنگستات چیست؟ الف) $PbWO_4$ (ب) $Pb_2(WO_4)_3$ (ج) $Pb_3(WO_4)_2$ (د) $Pb_2(WO_4)_3$
۴۸	ضریب اکسیژن وقتی این معادله موازنه شود کدام است؟ $sb_2s_3(s) + o_2(g) \rightarrow sb_2o_3(s) + so_2(g)$ الف) ۹ (ب) ۷ (ج) ۵ (د) ۴
۴۹	کدام یک از نمونه های زیر پارامغناطیسی است؟ ۱- Ti^{4+} (الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۲- Fe^{2+} (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۳- Zn (د) ۳ (ج) ۴ (د) ۵
۵۰	کدام یک از گونه های زیر الکترونهای منفرد دارد؟ ۱- O_2 (الف) ۲ (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۲- O_2 (ب) ۳ (ج) ۴ (د) ۳- O_2^{2-} (د) ۳ (ج) ۴ (د) ۵
۵۱	کدام زوج مواد می توانند بوسیله مخلوط شدن آب و صاف کردن جدا شوند؟ الف) $NaNO_3, K_2SO_4$ (ب) CH_3OH, CH_3COCH_3 ج) $Fe(OH)_3, MgCO_3$ (د) CuS, KCl
۵۲	کدام ماده احتمالاً بیشترین تغییر در جرم را وقتی بصورت سرباز در مجاورت هوا قرار داده شود، دارد؟ الف) Al (ب) $NaOH$ (ج) $CaCO_3$ (د) SiO_2
۵۳	کدام یک جامد زرد رنگ است؟ الف) C (ب) Na (ج) S_8 (د) I_2
۵۴	یک نمونه ی 0.242 گرمی از پتاسیم در اکسیژن حرارت داده می شود. حاصل 0.440 گرم از یک ترکیب بلوری است. فرمول این ترکیب چیست؟ الف) KO (ب) K_2O (ج) KO_2 (د) KO_3
۵۵	چه حجمی از محلول $3/0 M Na_2SO_4$ باید به 25 میلی لیتر از محلول $1/0 M BaCl_2$ افزوده شود تا $5.0 g BaSO_4$ تولید شود؟ الف) $7/2 ml$ (ب) $8/3 ml$ (ج) $10/0 ml$ (د) $14 ml$
۵۶	در کدام تغییر حالت پیوندهای کووالانسی شکسته می شوند؟ الف) تبخیر آب (ب) ذوب سدیم کلرید (ج) تبخیر الماس (د) تصعید یخ خشک

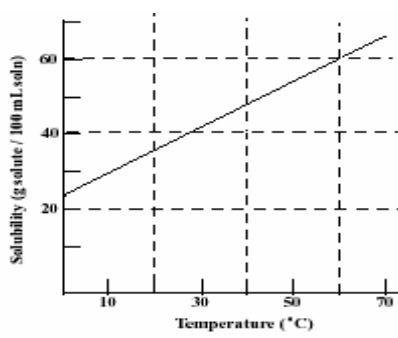

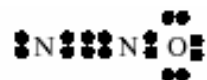


نمونه سوالات المپیادهای داخلی و خارجی شیمی (گروه شیمی استان همدان)

<p>چه تعداد الکترون در $2 / 0 \times 10^{-3}$ مول از $^{18}O^{2-}$ وجود دارد؟</p> <p>الف) $1/2 \times 10^{21}$ (الف)</p> <p>ب) $9 / 6 \times 10^{21}$ (ب)</p> <p>ج) $1 / 2 \times 10^{22}$ (ج)</p> <p>د) $1 / 9 \times 10^{22}$ (د)</p>	۵۷
<p>کدام گونه دارای بیشترین دمای جوش در فشار اتمسفر است؟</p> <p>الف) O_2 (الف)</p> <p>ب) CO (ب)</p> <p>ج) CO_2 (ج)</p> <p>د) $HCHO$ (د)</p>	۵۸
<p>برای کدام فرآیند انتظار می رود ΔS° دارای بیشترین مقدار مثبت است؟</p> <p>الف) $O_2(g) + 2H_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$ (الف)</p> <p>ب) $H_2O(s) \rightarrow H_2O(l)$ (ب)</p> <p>ج) $H_2(g) + I_2(g) \rightarrow 2HI(g)$ (ج)</p> <p>د) $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ (د)</p>	۵۹
<p>وقتی عناصر Si و N و C به ترتیب افزایش انرژی نخستین یونش مرتب شوند، کدام ترتیب درست است؟</p> <p>الف) $Si > N > C$ (الف)</p> <p>ب) $Si > C > N$ (ب)</p> <p>ج) $N > C > Si$ (ج)</p> <p>د) $C > N > Si$ (د)</p>	۶۰
<p>در ساختار لوئیس یون BrF_4^-، چند زوج الکترون تنها اطراف اتم مرکزی قرار دارد؟</p> <p>الف) ۰ (الف)</p> <p>ب) ۱ (ب)</p> <p>ج) ۲ (ج)</p> <p>د) ۳ (د)</p>	۶۱
<p>یک روش برای نوشتن ساختار لوئیس یون سیانات OCN^-، قرار دادن یک پیوند دو گانه بین اتم کربن و اتم اکسیژن و یک پیوند دوگانه بین اتم کربن و اتم نیتروژن است. بارهای قراردادی روی اتمهای اکسیژن، کربن و نیتروژن به ترتیب برای این ساختار چیست؟</p> <p>الف) ۰ و ۰ و -۱ (الف)</p> <p>ب) -۱، ۰، ۰ (ب)</p> <p>ج) -۱، +۱، -۱ (ج)</p> <p>د) ۱، ۰، -۲ (د)</p>	۶۲
<p>کدام ترکیب ایزومر ۲-متیل بوتان است؟</p> <p>الف) ۲، ۲-دی متیل پروپان (الف)</p> <p>ب) ۲ و ۲-دی متیل بوتان (ب)</p> <p>ج) ۲-متیل پنتان (ج)</p> <p>د) ۲-متیل بوتن (د)</p>	۶۳
<p>ترکیب $CH_2CH_2OCH_3$ چیست؟</p> <p>الف) الکل (الف)</p> <p>ب) الدهید (ب)</p> <p>ج) استر (ج)</p> <p>د) اتر (د)</p>	۶۴
<p>کدام زوج دو نام متفاوت برابر یک ترکیب هستند؟</p> <p>الف) استیک اسید و اتانویک اسید (الف)</p> <p>ب) فرمالدئید و متانول (ب)</p> <p>ج) ایزوپروپیل الکل و ۱-پروپانول (ج)</p> <p>د) اتن واتین (د)</p>	۶۵
<p>از واکنش ۱۰۰ گرم PF_3 و ۵۰ گرم XeF_4 چند مول PF_5 تولید می شود؟</p> <p>$PF_3(g) + XeF_4(s) \rightarrow PF_5(g) + Xe(g)$</p> <p>الف) ۰/۴۸۲ (الف)</p> <p>ب) ۱/۱۳۷ (ب)</p> <p>ج) ۲/۲۷۴ (ج)</p> <p>د) ۰/۳۰۲ (د)</p>	۶۶
<p>دمای یک گاز تابع گاز است.</p> <p>الف) شدت جنبش های مولکول های (الف)</p> <p>ب) ساختار مولکول های (ب)</p> <p>ج) میزان جاذبه و دافعه ی بین مولکول های (ج)</p> <p>د) فشار (د)</p>	۶۷

ردیف	نمونه سوالات المپیادهای داخلی و خارجی شیمی (گروه شیمی استان همدان)
۶۸	در کدام گونه با رعایت قاعده ی هشتایی (اوکنت) تعداد پیوندهای کمتری وجود دارد ؟ الف) HNO_3 ب) H_2SO_4 ج) $HClO_3$ د) H_3PO_4
۶۹	در دو بالن یک لیتری در دمای ۲۷ درجه سلسیوس در یکی گاز نیتروژن (N_2) با فشار ۰/۱ اتمسفر و در دیگری گاز متان (CH_4) با همان فشار موجود است . کدام گزینه در مورد مقایسه تعداد مولکول های این دو گاز درست است ؟ الف) متان = ۲/۵ برابر نیتروژن ب) باهم مساوی هستند ج) متان = ۲ برابر نیتروژن د) متان = ۰/۹ برابر نیتروژن
۷۰	کدام عنصر با کلر ترکیب رنگی می دهد ؟ الف) آلومینیوم ب) روی ج) آهن د) کلسیم
۷۱	چهار گرم از کدام فلز با آب در شرایط مناسب بیشتری مقدار هیدروژن را آزاد می سازد ؟ الف) Ca ب) Li ج) Fe د) Al
۷۲	در حالت کلی در ارتباط با گرمای واکنش تمام گزینه ها بجز گزینه درست است ؟ الف) $\Delta H = \Delta E + \Delta PV$ ب) $q_p = \Delta H_p$ ج) $q_v = \Delta E_v$ د) $q_p = \Delta E_p$
۷۳	حل شدن آمونیوم کلرید در آب گرما گیر است . هرگاه محلول سیر شده ای از آن را در دمای ۲۵ درجه سلسیوس داشته باشیم و سپس آن را به ملامت تا دمای ۳۵ درجه سلسیوس گرم کنیم . الف) مقداری آمونیوم کلرید به شکل جامد از محلول جدا می شود. ب) محلول به صورت فوق سیر شده در می آید. ج) محلول به صورت فوق سیر شده در می آید. د) محلول به صورت سیر نشده باقی می ماند.
۷۴	به طور کلی فرایند از دست دادن بار الکتریکی و تجمع ذره های را می نامند. الف) کلئیدی - دیالیز ب) کلئیدی - لخته شدن ج) مایع - امولسیون د) جامد - سوسپانسیون
۷۵	۹/۸ گرم فسفر یک اسید جامد را در ۲۰۰ میلی لیتر محلول سولفوریک اسید با چگالی ۱/۸۴ گرم بر سانتی متر مکعب حل می کنیم . مولاریته فسفر یک اسید کدام است ؟ الف) ۰/۵ ب) ۰/۲۵۲ ج) ۰/۱۳۶۱ د) ۰/۲۷۲
۷۶	در واکنش $KNO_3 + C + S \rightarrow K_2S + CO_2 + N_2$ ، پس از موازنه نسبت ضرایب $KNO_3 + CO_2$ کدام است ؟ الف) $\frac{4}{5}$ ب) $\frac{3}{2}$ ج) $\frac{2}{5}$ د) $\frac{5}{2}$
۷۷	پودر تجاری کلسیم کلرید دارای ۷۶٪ کلسیم کلرید و ۵٪ آب است پس از مدتی بر اثر جذب رطوبت مقدار آب آن ۱۵٪ افزایش می یابد درصد $CaCl_2$ در محصول نهایی کدام است ؟ الف) ۸۵ ب) ۶۸ ج) ۳۸ د) ۲۵
۷۸	در صورتی که ۶۸ ژول گرما به نمونه ای از گالیوم که دمای اولیه آن ۲۵ درجه سلسیوس است بدهیم دمای آن تا ۳۸ درجه سلسیوس افزایش می یابد حجم این نمونه بر حسب Cm^3 کدام است ؟ (گرمای ویژه گالیوم $C = 0/372 \text{ J/g}$ و چگالی $5/904 \text{ g/Cm}^3$ است) الف) ۰/۴۲ ب) ۳/۱ ج) ۲/۳۸ د) ۴/۲۸
۷۹	کدام راه زیر برای بر طرف کردن سختی موقتی آب ناشی از $Ca(HCO_3)_2$ بی فایده است ؟ الف) افزودن اسید قوی ب) افزودن باز ج) جوشاندن د) افزودن سدیم کربنات

<p>نمونه سوالات المپیادهای داخلی و خارجی شیمی (گروه شیمی استان همدان)</p>	
<p>واکنشگر محدود کننده در کدام گزینه ماده ای است که اول آمده است؟ الف) ۳ گرم سدیم با ۱ لیتر کلر در شرایط متعارفی ب) ۱/۴ گرم گوگرد با ۰/۱ گرم هیدروژن ج) ۲۵ گرم لیتیم با ۱۱/۲ لیتر نیتروژن در شرایط متعارفی د) ۱ گرم منیزیم با ۰/۵ گرم اکسیژن</p>	۸۰
<p>کدام گزینه در مورد امولسیون نا درست است؟ الف) به تنهایی نا پایدار است. ب) نوعی کلوئید مایع در مایع است. ج) اندازه ذراتش در حد سوسپانسیون است. د) مسیر عبور نور در آن مشخص است.</p>	۸۱
<p>وجود همه جامدهای یونی زیر در آب باعث سختی آب میشود به جز الف) $CaCO_3$ ب) $CaCl_2$ ج) $Ca(HCO_3)_2$ د) $MgCl_2$</p>	۸۲
<p>انتظار می رود که کدام جامد یونی دارای بیشترین انرژی شبکه باشد؟ الف) CsI ب) CsF ج) LiF د) LiI</p>	۸۳
<p>در جدول تناوبی تعداد عناصر تناوب اصلی ششم ($n = 6$) چند تا بیش از تناوب اصلی سوم ($n = 3$) است؟ الف) ۱۸ ب) ۲۸ ج) ۱۰ د) ۲۴</p>	۸۴
<p>در صورتی که پرنده ای را وارد فضای خلا کنیم: الف) بدن پرنده کاملاً چروکیده و مجاله می شود. ب) بدن پرنده از هم متلاشی می شود. ج) پرنده بدون پر زدن در فضا معلق می ماند. د) پرنده قادر به حرکت نخواهد بود.</p>	۸۵
<p>واکنش $A(g) \rightarrow 2B(g)$ در یک استوانه در فشار ثابت انجام می شود و در اثر این عمل ۱۰۰۰ ژول گرما آزاد می شود و ۱۰۰۰ ژول کار انجام می شود، ΔE این فرایند کدام است؟ الف) $-1000 J$ ب) $+1000 J$ ج) $-2000 J$ د) $+2000 J$</p>	۸۶
<p>۱۵۰ گرم محلول سیر شده ی نمک KNO_3 در دمای ۵۰ درجه ی سلسیوس را به آهستگی سرد می کنیم تا به دمای محیط ۲۰ درجه ی سلسیوس برسد. بی آنکه نمک رسوب کند. اگر محلول فراسیر شده را تکان دهیم حد اکثر چند گرم نمک رسوب خواهد کرد؟ (قابلیت انحلال در دمای ۵۰ و ۲۰ درجه ی سلسیوس به ترتیب ۷۰ و ۳۰ گرم در ۱۰۰ گرم آب است) الف) ۲۵/۳ ب) ۳۵/۳ ج) ۴۰/۳ د) ۴۵/۳</p>	۸۷
<p>فشار هوای مرطوب نسبت به هوای خشک چگونه است؟ چرا؟ الف) کمتر است، چون غلظت هوای مرطوب از هوای خشک بیشتر است. ب) کمتر است، چون با ورود بخار آب به هوا چگالی هوا کاهش می یابد. ج) بیشتر است، چون فشار بخار آب به فشار هوا افزوده می شود. د) برابر است، چون در هوای مرطوب رطوبت اثری در فشار ندارد.</p>	۸۸
<p>ترکیبی که در کیسه های هوای اتومبیل به کار می رود (در مواقع خطر برای جلوگیری از برخورد راننده به شیشه، کیسه هوا پر از باد می شود) آزید سدیم است. این ترکیب زمانی که به میزان کافی حرارت داده شود، سریعاً در واکنش زیر شرکت می کند: الف) $Na_3N \rightarrow 3Na + 1/2 N_2$ ب) $NaN_3 \rightarrow Na + 3/2 N_2$ ج) $Na_3N + O_2 \rightarrow 3Na + NO_2$ د) $NaN_3 + 3/2 O_2 \rightarrow Na + 3NO$</p>	۸۹

	نمونه سوالات المپیادهای داخلی وخارجی شیمی(گروه شیمی استان همدان)
۹۰	برای تشخیص آب مقطر از آب شهر کدام محلول مناسب است ؟ الف) کلسیم سولفات ب) منیزیم سولفات ج) جیوه (II) نیترات د) نقره نیترات
۹۱	دو مول گاز در فشار ثابت 1 atm ، 1000 J گرما می گیر د و 200 J کار انجام می دهد ، ΔE و ΔH این فرایند چگونه است ؟ الف) هر دو مثبت (ب) هر دو منفی (ج) ΔH مثبت و ΔE منفی (د) ΔH منفی و ΔE مثبت
۹۲	نوترون توسط کدام دانشمند در سال ۱۹۳۲ کشف شد ؟ الف) رادرفورد (ب) بوهر (ج) هانری بکرل (د) چادویک
۹۳	گوگرد با فلئور ترکیباتی به فرمول SF_x می دهد . در صورتی که 3.101×10^{21} مولکول آن جرمی برابر 0.540 g داشته باشد ، x کدام است ؟ $6/02 \times 10^{23} =$ عدد آووگادرو الف) ۴ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۶
۹۴	انتظار دارید کدام ماده رسانا باشد ؟ الف) الماس (ب) یخ خشک (CO_2 جامد) ج) نمک طعام (د) جیوه
۹۵	جاری شدن هوا از میان یک شیر فرایندی است ؟ الف) همدما (ب) برگشت پذیر ج) هم حجم (د) هم فشار
۹۶	کدام عبارت زیر تابع حالت نیست ؟ الف) $q + w$ (ب) h/t (ج) $E + PV$ (د) q/w
۹۷	کدامیک از کمیات ترمودینامیکی زیر از نوع مقداری است ؟ الف) فشار (ب) حجم (ج) پتانسیل شیمیایی (د) کسر مولی
۹۸	کدامیک از خواص زیر یک خاصیت شدتی نیست ؟ الف) آنتروپی (ب) دما (ج) پتانسیل شیمیایی (د) حجم مولی
۹۹	کدامیک از کمیت های زیر تابع حالت می باشد ؟ الف) (۱) انرژی درونی (۲) کار (۳) گرما (۴) آنتروپی الف) (۲) و (۳) (ب) (۱) و (۲) (ج) (۱) و (۳) (د) (۱) و (۴)
۱۰۰	کدامیک از آنتالپی های زیر همیشه منفی است ؟ الف) آنتالپی تشکیل (ب) آنتالپی انحلال ج) آنتالپی احتراق (د) آنتالپی ذوب
۱۰۱	کدام ناحیه از طیف الکترومغناطیسی توانایی ایجاد انتقالات الکترونی با بیشترین انرژی است ؟ الف) ناحیه فرورسرخ (ب) ناحیه ریزموج ج) فرابنفش (د) مرئی
۱۰۲	کدام ترکیب انواع اتم های بیشتری دارد ؟

	الف) کلسیم منو هیدروژن فسفات (ب) نقره کرومات (ج) پرکلریک اسید (د) منیزیم سولفات نمونه سوالات المپیادهای داخلی و خارجی شیمی (گروه شیمی استان همدان)	
۱۰۳	با توجه به منحنی حلالیت داده شده، چند گرم از ماده ی حل شونده می تواند مجدداً متبلور شود، وقتی که ۲۰ میلی لیتر از یک محلول اشباع شده در ۶۰ درجه ی سلسیوس تا صفر درجه سلسیوس سرد شود؟  <p style="text-align: center;"> ۳۵(د) ۲۵(ج) ۱۲(ب) ۷(الف) </p>	
۱۰۴	کدام شکل رزونانسی محکمترین ساختار N است؟ الف)  ب)  ج)  د) 	
۱۰۵	درصدهای جرمی در یک ترکیب به صورت کربن ۵۴/۷۸٪، هیدروژن ۴/۲۲٪ و اکسیژن ۳۸/۲۹٪ می باشد. فرمول تجربی این ترکیب چیست؟ الف) $C_4H_3O_2$ ب) C_2H_2O ج) $C_8H_7O_4$ د) C_5H_4O	
۱۰۶	دی بوران، B_2H_6 به وسیله ی واکنش زیر تهیه می شود: $3NaBH_4 + 4BF_3 \rightarrow 3NaBF_4 + 2B_2H_6$ اگر بازده این واکنش ۷۰٪ باشد، چند مول $NaBH_4$ با مقدار اضافی از BF_3 باید واکنش دهد تا ۰/۲۰۰ میلی لیتر از B_2H_6 به دست آید؟ الف) ۰/۲۰۰ مول ب) ۰/۲۱۰ مول ج) ۰/۳۰۰ مول د) ۰/۴۲۹ مول	
۱۰۷	اگر محلول ۴۰٪ وزنی کلسیم کلرید در آب را بخواهیم از حل کردن کلسیم کلرید بی آب در ۱۰۰ گرم آب تهیه کنیم، چند گرم نمک $CaCl_2$ لازم است؟ الف) ۶۱۶۶ ب) ۶۶۱۶ ج) ۶۶۶۱۶ د) ۴۵۶	
۱۰۸	کدام عنصر ظرفیتهای ۴ و ۲ را در ترکیبات خود نشان می دهد؟ الف) Br ب) Ba ج) Sn د) S	

۱۰۹	آرایش الکترونی $Xe 4f^4 5d^1 6s^2$ متعلق است به یک عنصر از: الف) فلزات قلیایی خاکی ب) عناصر واسطه خارجی ج) لانتانیدها د) اکتنیدها
	نمونه سوالات المپیادهای داخلی و خارجی شیمی (گروه شیمی استان همدان)
۱۱۰	پیوند هیدروژنی همه خواص زیر را در آب توجیه می کند، به جز..... الف) تغییر حجم آب بین ۰ و ۴ درجه سلسیوس ب) زیاد بودن چگالی آب ج) زیاد بودن گرمای ویژه ی آب د) حل شدن الکل در آب
۱۱۱	کدامیک از خواص زیر به مقدار ماده بستگی ندارد؟ الف) دما ب) ظرفیت گرمایی ج) وزن د) حجم
۱۱۲	ساختار فضایی مولکول OPN به چه صورت است؟ الف) خطی ب) هرمی ج) چهاروجهی منتظم د) خمیده
۱۱۳	نظریه اتمی دالتون در توضیح کدامیک از واقعیتهای زیر موفق بود ؟ الف) وجود مولکول های چند اتمی ب) تعیین جرم اتمی عناصر مختلف ج) تعیین ایزوتوپهای یک عنصر د) بقای اتم ها ضمن واکنش
۱۱۴	چند اربیتال دارای اعداد کوانتومی $n=4$ و $l=2$ می باشند؟ الف) ۱ ب) ۳ ج) ۵ د) ۷
۱۱۵	کدام یون در حالت گازی دارای بیشترین تعداد الکترونها منفرد است؟ الف) Ni^{2+} ب) Cu^{2+} ج) Zn^{2+} د) Ge^{2+}
۱۱۶	چه تعداد اتم هیدروژن در یک مول از آمونیوم بنزوات ($NH_4C_7H_5O_2$) وجود دارد؟ الف) 6×10^{23} ب) 2.4×10^{24} ج) 3×10^{24} د) 5.4×10^{24}
۱۱۷	با توجه به نمودار داده شده، در مورد ΔH و ΔS کدامیک از نتایج زیر درست است؟  <p>الف) $\Delta S > 0, \Delta H > 0$ ب) $\Delta S < 0, \Delta H > 0$ ج) $\Delta S > 0, \Delta H < 0$ د) $\Delta S < 0, \Delta H < 0$</p>
۱۱۸	برای یک آزمایش دقیق به ۱۰۰/۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر نیاز است. کدام وسیله برای برداشتن این حجم آب دقیق تر است؟ الف) استوانه مدرج ۱۰۰ میلی لیتری ب) بورت مدرج ۱۰۰ میلی لیتری ج) بالن حجمی ۱۰۰ میلی لیتری د) بشر مدرج ۱۰۰ میلی لیتری
۱۱۹	وزن اتمی بور ۱۰/۸۱۰۹ است. این عنصر دو ایزوتوپ دارد که جرم دقیق آن ها ۱۰/۱۲۹ و ۱۱/۰۰۹۳ است. درصد فراوانی ایزوتوپ سنگین تر کدام است؟ الف) ۹۰/۰۸ ب) ۸۰/۰۹ ج) ۹/۹۲ د) ۱۹/۹۱
۱۲۰	معلومات به شرح زیر در دما و فشار ثابت یکسان مفروض است. $C + O_2 \rightarrow CO_2 \quad \Delta H^\circ = a \text{ KJ}$ $CO + 1/2O_2 \rightarrow CO_2 \quad \Delta H^\circ = b \text{ KJ}$

با توجه به آن ، ΔH واکنش $C + 1/2O_2 \rightarrow CO$ بر حسب a, b کدام است ؟

(د) $\frac{a+b}{2}$

(ج) $\frac{a-b}{2}$

(ب) $a-b$

(الف) $a+b$

www.shahed-emam.ir

ردیف	پاسخ صحیح	ردیف	پاسخ صحیح	ردیف	پاسخ صحیح
۱	ج	۴۱	ب	۸۱	ج
۲	ب	۴۲	ب	۸۲	الف
۳	د	۴۳	د	۸۳	ج
۴	ب	۴۴	ج	۸۴	د
۵	الف	۴۵	ب	۸۵	ب
۶	ب	۴۶	الف	۸۶	ج
۷	د	۴۷	الف	۸۷	ب
۸	الف	۴۸	الف	۸۸	ج
۹	ب	۴۹	الف	۸۹	ب
۱۰	د	۵۰	الف	۹۰	د
۱۱	د	۵۱	د	۹۱	الف
۱۲	الف	۵۲	ب	۹۲	د
۱۳	الف	۵۳	ج	۹۳	الف
۱۴	ج	۵۴	ج	۹۴	د
۱۵	ب	۵۵	الف	۹۵	الف
۱۶	د	۵۶	ج	۹۶	د
۱۷	ب	۵۷	ج	۹۷	ب
۱۸	الف	۵۸	د	۹۸	الف
۱۹	د	۵۹	د	۹۹	ج
۲۰	ب	۶۰	ج	۱۰۰	ج
۲۱	د	۶۱	ج	۱۰۱	ج
۲۲	الف	۶۲	الف	۱۰۲	الف
۲۳	ج	۶۳	الف	۱۰۳	الف
۲۴	د	۶۴	د	۱۰۴	الف
۲۵	ج	۶۵	الف	۱۰۵	ج
۲۶	ب	۶۶	الف	۱۰۶	ج
۲۷	الف	۶۷	الف	۱۰۷	د
۲۸	د	۶۸	ج	۱۰۸	ج
۲۹	ج	۶۹	ب	۱۰۹	ج
۳۰	الف	۷۰	ج	۱۱۰	ب
۳۱	د	۷۱	ب	۱۱۱	الف
۳۲	ج	۷۲	د	۱۱۲	الف
۳۳	د	۷۳	ج	۱۱۳	د
۳۴	ب	۷۴	ب	۱۱۴	ج
۳۵	د	۷۵	د	۱۱۵	الف
۳۶	د	۷۶	ب	۱۱۶	د
۳۷	ج	۷۷	ب	۱۱۷	الف
۳۸	ب	۷۸	ج	۱۱۸	ج
۳۹	ب	۷۹	الف	۱۱۹	ب
۴۰	الف	۸۰	الف	۱۲۰	ب

1 H 1.008																	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.88	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.39	31 Ga 69.72	32 Ge 72.61	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (98)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 181.0	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226.0	89 Ac 227.0	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (263)	107 Bh (262)	108 Hs (265)	109 Mt (266)	110 (269)	111 (272)	112 (277)	114 (289)					

58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
90 Th 232.0	91 Pa 231.0	92 U 238.0	93 Np 237.0	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (260)

REFERENCES:

- 1.U.S.National Chemistry Olympiad National Test (1996).
- 2.U.S.National Chemistry Olympiad National Test (1997).
- 3.U.S.National Chemistry Olympiad National Test (1998).

4. U.S.National Chemistry Olympiad Local Section Test (1999)

5. U.S.National Chemistry Olympiad National Test (1999).

6. U.S.National Chemistry Olympiad National Exam-Part1 (2002).

7. U.S.National Chemistry Olympiad National Exam-Part1 (2003).

تالیف: دکتر داور محمدی بقاعی (دانشگاه صنعتی شریف)

۷- کتاب المپیاد شیمی

تالیف: امین حقیقت جهرمی - ویراستار دکتر علی سیدی

۸- کتاب آمادگی برای المپیاد شیمی

ABBREVIATIONS AND SYMBOLS				CONSTANTS	
amount of substance	<i>n</i>	equilibrium constant	<i>K</i>	measure of pressure	mmHg
ampere	<i>A</i>	Faraday constant	<i>F</i>	milli- prefix	<i>m</i>
atmosphere	<i>atm</i>	formula molar mass	<i>M</i>	molal	<i>m</i>
atomic mass unit	<i>u</i>	free energy	<i>G</i>	molar	<i>M</i>
atomic molar mass	<i>A</i>	frequency	<i>v</i>	mole	<i>mol</i>
atomic number	<i>Z</i>	gas constant	<i>R</i>	Planck's constant	<i>h</i>
Avogadro constant	<i>N_A</i>	gram	<i>g</i>	pressure	<i>P</i>
Celsius temperature	<i>°C</i>	heat capacity	<i>C_p</i>	rate constant	<i>k</i>
centi- prefix	<i>c</i>	hour	<i>h</i>	retention factor	<i>R_f</i>
coulomb	<i>C</i>	joule	<i>J</i>	second	<i>s</i>
electromotive force	<i>E</i>	kelvin	<i>K</i>	speed of light	<i>c</i>
energy of activation	<i>E_a</i>	kilo- prefix	<i>k</i>	temperature, K	<i>T</i>
enthalpy	<i>H</i>	liter	<i>L</i>	time	<i>t</i>
entropy	<i>S</i>			volt	<i>V</i>

$R = 8.314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
$R = 0.0821 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
$1 F = 96,500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$
$1 F = 96,500 \text{ J}\cdot\text{V}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
$N_A = 6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
$h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$
$c = 2.998 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
$1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$

لینوس کارل پولینگ:

هر جنبه از دنیای امروز ، حتی روابط بین المللی تحت تاثیر شیمی است .