

فصل سوم، آب آهنگ زندگی

فرمول نویسی و نام گذاری (۱۳ سوال)

۱	نسبت شمار اتم های نیتروژن به شمار اتم های اکسیژن در آمونیوم سولفات، برابر نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در کدام ترکیب است؟ تجربی ۹۶	(۱) کلسیم استات (۲) آلومینیم نیتريد (۳) مس (II) فسفات (۴) سرب (II) کربنات												
۲	شمار اتم های اکسیژن در فرمول شیمیایی کدام دو ترکیب برابر است؟ ریاضی ۹۶	(۱) قلع (IV) اکسید، هیدروژن پراکسید (۲) پتاسیم پرمنگنات، منیزیم فسفات (۳) مس (II) سولفات، آهن (III) نیتريت (۴) آمونیوم نیتريت، کلسیم هیدروژن کربنات												
۳	تفاوت شمار اتم های سازنده هر مول آمونیوم دی کرومات با شمار اتم های هر مول آمونیوم فسفات، برابر تفاوت شمار اتم های یک مول از کدام دو ترکیب است؟ تجربی خارج کشور ۹۶	(۱) باریم کلرات – اسکاندیم نیتريت (۲) روی هیدروژن سولفات – استانو پرمنگنات (۳) مس (II) استات – آمونیوم منگنات (۴) کروم (III) سولفات – آلومینیم هیدروژن کربنات												
۴	تفاوت مجموع شمار اتم ها در فرمول شیمیایی مس (II) دی کرومات و کروم (II) منگنات کدام است؟ تجربی ۹۴	(۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۶												
۵	در کدام موارد فرمول شیمیایی هر دو ترکیب داده شده درست است؟ تجربی خارج کشور ۹۴	(آ) فسفر پنتاکلريد PCl_5 ، آمونیوم هیدروژن سولفات $(NH_4)_2HSO_4$ (ب) جیوه (II) سیانید $HgCN$ ، پروپانویک اسید C_2H_5COOH (پ) دی نیتروژن پنتوکسید N_2O_5 ، پتاسیم منگنات K_2MnO_4 (ت) باریم هیدروژن کربنات $Ba(HCO_3)_2$ ، منگنز (IV) اکسید MnO_2 (۱) ب، ت (۲) پ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) آ، ب، ت												
۶	در کدام ترکیب، فرمول ساده شده ترکیب با فرمول شیمیایی تفاوت دارد؟ (آنیون اگزالات $C_2O_4^{2-}$)	(۱) آلومینیم فسفات (۲) روییدیم اگزالات (۳) کلسیم نیتريت (۴) نیکل (II) هیدروژن سولفید												
۷	فرمول شیمیایی کدام ترکیب ها از نگاه ضریب استوکیومتری، مشابه است؟ تجربی خارج کشور ۹۳	(۱) سدیم هیدروژن کربنات، کلسیم هیدروژن فسفات، منیزیم هیدروژن سولفات (۲) آمونیوم هیدروکسید، آلومینیم هیدروکسید، گالیم هیدروکسید (۳) گوگرد (VI) اکسید، دی نیتروژن تری اکسید، اسکاندیم اکسید (۴) آهن (III) اکسید، آلومینیم اکسید، کبالت (III) سولفات												
۸	اگر فرمول اگزالات عنصر X به صورت $X_2(C_2O_4)_3$ باشد، فرمول آزيد این فلز کدام است؟ (اگزالات: $C_2O_4^{2-}$ ، آزيد: N_3^-) ریاضی خارج کشور ۹۳	(۱) XN (۲) XN_3 (۳) $(X_3)N$ (۴) $X(N_3)_3$												
۹	نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در ردیف از ستون II با نسبت شمار آنیون به کاتیون در ردیف از ستون I جدول روبه رو، برابر است. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید) تجربی خارج کشور ۹۲	<table border="1"> <thead> <tr> <th>I</th><th>II</th><th></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>منیزیم نیتريت</td><td>روی سولفید</td><td>۱</td></tr> <tr> <td>سدیم فسفات</td><td>آهن (III) اکسید</td><td>۲</td></tr> <tr> <td>آلومینیم فسفید</td><td>کلسیم پرمنگنات</td><td>۳</td></tr> </tbody> </table> (۱) ۳، ۱ (۲) ۲، ۲ (۳) ۳، ۲ (۴) ۲، ۱	I	II		منیزیم نیتريت	روی سولفید	۱	سدیم فسفات	آهن (III) اکسید	۲	آلومینیم فسفید	کلسیم پرمنگنات	۳
I	II													
منیزیم نیتريت	روی سولفید	۱												
سدیم فسفات	آهن (III) اکسید	۲												
آلومینیم فسفید	کلسیم پرمنگنات	۳												
۱۰	فرمول شیمیایی کدام ترکیب نادرست است؟ ریاضی خارج کشور ۹۰	(۱) نقره کلريت، $AgClO_2$ (۲) روی سیانید، $Zn(CN)_2$ (۳) منیزیم دی کرومات، $MgCr_2O_7$ (۴) کلسیم فسفات، $CaPO_4$												

۱۱	نسبت شمار کاتیون ها به شمار آنیون ها در ترکیب ردیف از ستون I با نسبت شمار آنیون ها به شمار کاتیون ها در ترکیب ردیف از ستون II جدول روبرو، برابر است. (عددها را در گزینه ها از راست به چپ بخوانید.) تجربی خارج کشور ۸۹	<table><tr><td></td><td>I</td><td>II</td></tr><tr><td>۱</td><td>باریم نیترات</td><td>آمونیم سولفات</td></tr><tr><td>۲</td><td>آلومینیم کربنات</td><td>آهن (III) فسفات</td></tr><tr><td>۳</td><td>منیزیم نیترات</td><td>روبینیم کلرات</td></tr><tr><td>۴</td><td>سدیم سولفیت</td><td>روی فسفات</td></tr></table>		I	II	۱	باریم نیترات	آمونیم سولفات	۲	آلومینیم کربنات	آهن (III) فسفات	۳	منیزیم نیترات	روبینیم کلرات	۴	سدیم سولفیت	روی فسفات																					
	I	II																																				
۱	باریم نیترات	آمونیم سولفات																																				
۲	آلومینیم کربنات	آهن (III) فسفات																																				
۳	منیزیم نیترات	روبینیم کلرات																																				
۴	سدیم سولفیت	روی فسفات																																				
۱۲	با توجه به این که فرمول پتاسیم دی کرومات $K_2Cr_2O_7$ و فرمول اسکاندیم فسفات $ScPO_4$ است، فرمول اسکاندیم دی کرومات کدام است؟ ریاضی خارج کشور ۸۷	<table><tr><td>$ScCr_2O_7$ (۱)</td><td>$Sc_2(Cr_2O_7)_3$ (۲)</td><td>$Sc(Cr_2O_7)_2$ (۳)</td><td>$Sc_2(Cr_2O_7)_2$ (۴)</td></tr></table>	$ScCr_2O_7$ (۱)	$Sc_2(Cr_2O_7)_3$ (۲)	$Sc(Cr_2O_7)_2$ (۳)	$Sc_2(Cr_2O_7)_2$ (۴)																																
$ScCr_2O_7$ (۱)	$Sc_2(Cr_2O_7)_3$ (۲)	$Sc(Cr_2O_7)_2$ (۳)	$Sc_2(Cr_2O_7)_2$ (۴)																																			
۱۳	در ترکیب $MTi_4(PO_4)_6$ ، به جای M کدام کاتیون را می توان قرار داد؟ آرایش الکترونی لایه ظرفیت فلز تیتانیوم به صورت $4d^2 5s^2$ است و از بالاترین ظرفیت خود در این ترکیب استفاده کرده است.	<table><tr><td>K^+ (۱)</td><td>Fe^{3+} (۲)</td><td>Co^{2+} (۳)</td><td>V^{4+} (۴)</td></tr></table>	K^+ (۱)	Fe^{3+} (۲)	Co^{2+} (۳)	V^{4+} (۴)																																
K^+ (۱)	Fe^{3+} (۲)	Co^{2+} (۳)	V^{4+} (۴)																																			
پاسخ نامه فرمول نویسی و نام گذاری																																						
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱۳</td><td>۱۲</td><td>۱۱</td><td>۱۰</td><td>۹</td><td>۸</td><td>۷</td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۳</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۴</td><td>۱</td><td>۴</td><td>۴</td><td>۲</td><td>۲</td><td>۲</td><td>۴</td><td>۱</td><td>۱</td></tr></table>								۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱						۳	۲	۳	۴	۱	۴	۴	۲	۲	۲	۴	۱	۱
					۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱																					
					۳	۲	۳	۴	۱	۴	۴	۲	۲	۲	۴	۱	۱																					
ساختار لوویس مولکول ها و یون های چند اتمی (۱۵ سوال)																																						
۱	با در نظر گرفتن آرایش هشتایی، ساختار لوویس یون سولفیت به ساختار لوویس کدام گونه، شبیه است؟ ریاضی خارج کشور ۹۶	<table><tr><td>(۱) آمونیاک</td><td>(۲) یون کربنات</td><td>(۳) BF_4^-</td><td>(۴) NO_2</td></tr></table>	(۱) آمونیاک	(۲) یون کربنات	(۳) BF_4^-	(۴) NO_2																																
(۱) آمونیاک	(۲) یون کربنات	(۳) BF_4^-	(۴) NO_2																																			
۲	مجموع شمار قلمروهای الکترونی (جفت الکترون های پیوندی و جفت الکترون های ناپیوندی اطراف اتم ها) همه اتم ها غیر از اتم های هیدروژن در مولکول استون، کدام است؟ تجربی خارج کشور ۹۵	<table><tr><td>(۱) ۱۳</td><td>(۲) ۱۴</td><td>(۳) ۱۵</td><td>(۴) ۱۶</td></tr></table>	(۱) ۱۳	(۲) ۱۴	(۳) ۱۵	(۴) ۱۶																																
(۱) ۱۳	(۲) ۱۴	(۳) ۱۵	(۴) ۱۶																																			
۳	در فرمول شیمیایی آمونیوم فسفات، چند اتم دارای چهار قلمروی الکترونی اند و چند پیوند کوالانسی وجود دارد؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) ریاضی خارج کشور ۹۵	<table><tr><td>(۱) ۸ ، ۱۴</td><td>(۲) ۸ ، ۱۶</td><td>(۳) ۱۰ ، ۱۴</td><td>(۴) ۱۰ ، ۱۶</td></tr></table>	(۱) ۸ ، ۱۴	(۲) ۸ ، ۱۶	(۳) ۱۰ ، ۱۴	(۴) ۱۰ ، ۱۶																																
(۱) ۸ ، ۱۴	(۲) ۸ ، ۱۶	(۳) ۱۰ ، ۱۴	(۴) ۱۰ ، ۱۶																																			
۴	اگر در ساختار یون دی کرومات، $(Cr_2O_7^{2-})$ پیرامون هر اتم، ۸ الکترون وجود داشته باشد، شمار جفت الکترون های پیوندی در آن چند برابر شمار قلمروهای الکترونی یک اتم اکسیژن در آن است؟ ریاضی ۹۴	<table><tr><td>(۱) ۲</td><td>(۲) ۲/۵</td><td>(۳) ۳</td><td>(۴) ۳/۵</td></tr></table>	(۱) ۲	(۲) ۲/۵	(۳) ۳	(۴) ۳/۵																																
(۱) ۲	(۲) ۲/۵	(۳) ۳	(۴) ۳/۵																																			
۵	آهن (III) فسفات و آهن (II) کلرات در چند مورد از خواص زیر مشابه اند؟ (عدد اتمی: $O = ۸$ ، $P = ۱۵$ ، $Cl = ۱۷$ ، $Fe = ۲۶$) • شمار کاتیون ها در فرمول شیمیایی • شمار الکترون ها در لایه سوم کاتیون • شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی در آنیون • شمار جفت الکترون های ناپیوندی در اتم مرکزی تجربی خارج کشور ۹۴	<table><tr><td>(۱) ۱</td><td>(۲) ۲</td><td>(۳) ۳</td><td>(۴) ۴</td></tr></table>	(۱) ۱	(۲) ۲	(۳) ۳	(۴) ۴																																
(۱) ۱	(۲) ۲	(۳) ۳	(۴) ۴																																			
۶	کدام یک از ترکیب های داده شده، به ترتیب از راست به چپ، دارای بیشترین و کمترین نسبت مجموع جفت الکترون های ناپیوندی به مجموع جفت الکترون های پیوندی است؟ تجربی ۹۳	<table><tr><td>(a) HNO_3</td><td>(b) $COBr_2$</td><td>(c) ICl_4^-</td><td>(d) بور هیدروکسید</td></tr><tr><td>(۱) b , a</td><td>(۲) c , a</td><td>(۳) d , b</td><td>(۴) d , c</td></tr></table>	(a) HNO_3	(b) $COBr_2$	(c) ICl_4^-	(d) بور هیدروکسید	(۱) b , a	(۲) c , a	(۳) d , b	(۴) d , c																												
(a) HNO_3	(b) $COBr_2$	(c) ICl_4^-	(d) بور هیدروکسید																																			
(۱) b , a	(۲) c , a	(۳) d , b	(۴) d , c																																			

۷	در مولکول کدام ترکیب، نسبت شمار جفت الکترون های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم ها به شمار جفت الکترون های پیوندی، از سه ترکیب دیگر بیشتر است؟ ریاضی ۹۳ (۱) گوگرد (IV) فلئورید (۲) نیتروژن تری فلئورید (۳) گوگرد تری اکسید (۴) کربن دی سولفید																																				
۸	در باره مولکول های H_2S ، PCl_3 و $SiCl_4$ ، به ترتیب از راست به چپ: ریاضی ۹۲ (۱) اتم مرکزی آن ها دارای ۱، ۲ و ۱ جفت الکترون پیوندی است. (۲) اتم مرکزی آن ها، دارای ۲، ۳ و ۴ قلمرو الکترونی است. (۳) در هر به ترتیب ۲، ۳ و ۴ جفت الکترون پیوندی وجود دارد. (۴) قطبی، ناقطبی و ناقطبی اند.																																				
۹	کدام گزینه در باره مولکول PBr_3 درست است؟ تجربی خارج کشور ۹۲ (۱) مانند مولکول BF_3 ناقطبی است. (۲) اتم مرکزی آن در لایه ظرفیت خود، یک جفت الکترون ناپیوندی دارد و مولکول قطبی است. (۳) مانند مولکول NH_3 پیوند هیدروژنی تشکیل می دهد. (۴) در لایه ظرفیت اتم های آن، ۹ جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد و همه اتم ها در آن، از قاعده هشتایی پیروی می کنند.																																				
۱۰	کدام دو مولکول، ساختار لوویس مشابه دارند، اما شمار جفت الکترون های ناپیوندی در لایه ظرفیت اتم های آن ها نابرابر است؟ (۱) SO_2 و NO_2 (۲) CS_2 و CO_2 (۳) SO_3 و NO_3 (۴) $SiBr_4$ و SiF_4 ریاضی خارج کشور ۹۱																																				
۱۱	در کدام گزینه هر دو مولکول ناقطبی و شمار جفت الکترون های پیوندی آنها برابر است؟ تجربی ۹۰ (۱) SiF_4 ، SiF_6^{2-} (۲) SO_3 ، CF_4 (۳) HCN ، $SOCl_2$ (۴) CO_2 ، C_2H_2																																				
۱۲	پیوندها در مولکول NH_3 و SO_3 ، به ترتیب از نوع و کوالانسی اند و این دو مولکول، به ترتیب، و اند. تجربی خارج کشور ۸۹ (۱) ناقطبی – قطبی – ناقطبی – قطبی (۲) قطبی – قطبی – قطبی – ناقطبی (۳) قطبی – ناقطبی – قطبی – ناقطبی (۴) قطبی – قطبی – ناقطبی – ناقطبی																																				
۱۳	اگر A، B، C و D عنصرهای پشت سر هم دوره سوم جدول تناوبی باشند و C یک گاز نجیب باشد، کدام مطلب نادرست است. (۱) D یک فلز قلیائی است. (۲) B و E یک ترکیب یونی با فرمول EB_2 تشکیل می دهد. (۳) اتم A در زیر لایه P ظرفیت خود چهار الکترون دارد. (۴) A و B ترکیب کوالانسی AB_2 با ساختار خطی تشکیل می دهند تجربی ۸۶																																				
۱۴	مولکول های CH_2O ، HCN ، CO_2 ، SO_3 ، از کدام نظر همگی مانند یکدیگرند؟ ریاضی ۸۵ (۱) قطبی بودن (۲) شمار پیوندها (۳) ساختار لوویس (شکل هندسی) (۴) شمار الکترون های ناپیوندی لایه ظرفیت اتم ها																																				
۱۵	کدام دسته از مولکولهای زیر همگی قطبی اند؟ (۱) H_2S ، PCl_3 ، HCN ، CCl_2F_2 (۲) Cl_2O ، NF_3 ، CO_2 ، BH_3 (۳) Cl_4 ، NO_2 ، SF_6 ، $BeCl_2$ (۴) HF ، HI ، SF_6 ، HCN																																				
پاسخ نامه ساختارهای لوویس مولکول ها و یون های چند اتمی																																					
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td>۱۵</td><td>۱۴</td><td>۱۳</td><td>۱۲</td><td>۱۱</td><td>۱۰</td><td>۹</td><td>۸</td><td>۷</td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>۱</td><td>۲</td><td>۴</td><td>۲</td><td>۲</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۴</td><td>۲</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۲</td><td>۱</td></tr></table>					۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱				۱	۲	۴	۲	۲	۱	۲	۳	۲	۴	۲	۱	۲	۲	۱
			۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱																				
			۱	۲	۴	۲	۲	۱	۲	۳	۲	۴	۲	۱	۲	۲	۱																				
غلظت محلول ها (۲۱ سوال)																																					
۱	در هر لیتر از محلول غلیظ HCl با چگالی 1.19 g.mL^{-1} و درصد جرمی ۳۵/۵٪، چند لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP حل شده است؟ (ریاضی ۹۶) (۱) ۲۲/۴ (۲) ۲۶/۸۸ (۳) ۲۲۴ (۴) ۲۶۸/۸																																				

۲	درصد جرمی آمونیاک در محلول ۱۰ مولار آن با چگالی 0.935 g.mL^{-1} به کدام عدد نزدیک تر است؟ ($N = 14$ ، $H = 1$: g.mL^{-1}) (۱) ۹ (۲) $12/2$ (۳) $18/2$ (۴) ۲۲ تجربی خارج کشور ۹۶
۳	انحلال پذیری آمونیاک در آب در دمای معین برابر 47 g در 100 g آب است. محلول سیر شده آن در این دما در آب، به تقریب چند مولار است؟ (چگالی محلول 0.9 g.mL^{-1} فرض شود. ($H = 1$ ، $N = 14$: g.mol^{-1}) ریاضی خارج کشور ۹۶ (۱) ۱۴ (۲) ۱۵ (۳) $16/93$ (۴) $17/26$
۴	معدنی از نمک خوراکی با ذخیره ۷۰۰ میلیون تن به زیر آب رفته است. در صورتی که دمای آب 25°C و حجم آب جمع شده برابر ۷ میلیون متر مکعب بوده و از نمک سیر شده باشد، مقدار نمک حل شده بر حسب تن به تقریب کدام است؟ ریاضی خارج کشور ۹۶ ($\text{NaCl} = 58.5$: g.mol^{-1} ، چگالی آب حدود 1 g.mL^{-1} است.) (۱) $2/45 \times 10^{-6}$ (۲) $2/45 \times 10^{-5}$ (۳) $2/45 \times 10^{-5}$ (۴) $2/45 \times 10^{-6}$
۵	محلول سیر شده نمکی با جرم مولی ۸۰ گرم و چگالی $1/2 \text{ g.mL}^{-1}$ در دمای معین تهیه شده است. اگر غلظت مولار آن در همان دما برابر $2/5 \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، انحلال پذیری آن در دمای آزمایش، چند گرم در ۱۰۰ گرم آب است؟ ریاضی ۹۵ (۱) ۳۰ (۲) ۲۴ (۳) ۲۰ (۴) ۱۶
۶	یک صافی تصفیه آب آشامیدنی، ظرفیت جذب حداکثر ۳ مول یون نیترات را از آب دارد. با استفاده از این صافی حداکثر می توان چند لیتر آب شهری دارای ۱۰۰ ppm یون نیترات را به طور کامل تصفیه کرد؟ ($\text{dH}_2\text{O} \cong 1 \text{ g.mL}^{-1}$ ، $N = 14$ ، $O = 16$) (۱) ۱۸۶۰ (۲) ۸۶۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۴۰۰ تجربی خارج کشور ۹۴
۷	دو محلول شامل آب و متانول، اولی دارای ۴۰٪ و دومی دارای ۷۰٪ جرمی از متانول، موجود است. اگر ۲۰۰ گرم از محلول اول با ۳۰۰ گرم از محلول دوم با یکدیگر مخلوط شوند، درصد جرمی متانول در محلول به دست آمده به تقریب کدام است؟ تجربی خارج کشور ۹۴ (۱) ۴۹ (۲) ۵۸ (۳) ۶۱ (۴) ۶۵
۸	محلولی از CuSO_4 در ۵۰۰ گرم آب در دمای معین، دارای یک گرم یون کلسیم است. چند گرم دیگر $\text{CuSO}_4(s)$ در آن حل می شود؟ (انحلال پذیری CuSO_4 در این شرایط برابر $1/02$ گرم در ۱۰۰ گرم آب است) ($\text{CuSO}_4 = 136$: g.mol^{-1} ، $\text{Ca} = 40$) (۱) صفر (۲) $1/5$ (۳) $1/7$ (۴) $4/1$ تجربی ۹۳
۹	در ۲۵ میلی لیتر محلول ۳۴ درصد جرمی آمونیاک با چگالی 0.98 g.mL^{-1} ، چند مول آمونیاک وجود دارد و این محلول چند مولار است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) ($H = 1$ ، $N = 14$: g.mol^{-1}) ریاضی ۹۳ (۱) $15/7$ ، $0/49$ (۲) $19/6$ ، $0/49$ (۳) $15/7$ ، $0/52$ (۴) $19/6$ ، $0/52$
۱۰	انحلال پذیری سرب (II) کلرید در دمای معینی برابر $0/1391$ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. غلظت محلول سیر شده این ماده در این دما، بر حسب mol.L^{-1} کدام است. (چگالی آب 1 g.mol^{-1} است.) ($\text{Pb} = 207/2$ ، $\text{Cl} = 35/5$: g.mol^{-1}) ریاضی ۹۲ (۱) 5×10^{-3} (۲) 5×10^{-4} (۳) $5/7 \times 10^{-3}$ (۴) $5/7 \times 10^{-4}$
۱۱	با ۸۰ گرم محلول $36/5$ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول $3/2 \text{ mol.L}^{-1}$ آن را می توان تهیه کرد؟ ($H = 1$ ، $\text{Cl} = 35/5$: g.mol^{-1}) ریاضی خارج کشور ۹۲ (۱) ۲۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۱۵۰ (۴) ۱۰۰
۱۲	اگر از تبخیر ۱۰۰ میلی لیتر محلول منیزیم کلرید، $0/19$ گرم نمک به دست آید، مولاریته این محلول چند mol.L^{-1} بوده است؟ ($\text{Mg} = 24$ ، $\text{Cl} = 35/5$: g/mol) تجربی ۹۱ (۱) 2×10^{-2} (۲) 2×10^{-3} (۳) $2/5 \times 10^{-2}$ (۴) $2/5 \times 10^{-3}$
۱۳	مولاریته ی محلول $24/5$ درصد جرمی سولفوریک اسید برابر چند مول بر لیتر است؟ (چگالی محلول را برابر $1/25 \text{ g.mL}^{-1}$ در نظر بگیرید؟ ($H = 1$ ، $O = 16$ ، $S = 32 \text{ g.mol}^{-1}$) تجربی خارج کشور ۹۱ (۱) $3/125$ (۲) $3/215$ (۳) $6/225$ (۴) $6/250$

۱۴	چند میلی لیتر محلول ۶ مولار H_2SO_4 باید با ۱۰ لیتر محلول ۱ مولار آن مخلوط شود، تا پس از رقیق شدن تا حجم ۲۰ لیتر، به محلول حدود ۳ مولار این اسید تبدیل شود؟ ریاضی خارج کشور ۹۱ (۱) ۶/۸ (۲) ۷/۴ (۳) ۸/۳ (۴) ۹/۲																																																																				
۱۵	اگر ۱۱/۵ میلی لیتر اتانول را با ۱۴/۴ گرم آب مخلوط کنیم، چند درصد کل مول های مواد موجود در این محلول را اتانول تشکیل می دهد؟ (چگالی اتانول را 0.8 g.mL^{-1} در نظر بگیرید. تجربی ۹۰ (۱) ۲۱/۱۵ (۲) ۲۵/۱۵ (۳) ۲۰ (۴) ۴۰ ($H=1, C=12, O=16 : \text{g.mol}^{-1}$)																																																																				
۱۶	اگر ۲۸/۷۵ میلی لیتر اتانول خالص را با ۱/۵ مول آب مقطر مخلوط کنیم، درصد جرمی در این محلول کدام است؟ چگالی اتانول برابر 0.8 g.mL^{-1} است. ریاضی خارج کشور ۹۰ (۱) ۴۴٪ (۲) ۴۵٪ (۳) ۴۶٪ (۴) ۴۸٪																																																																				
۱۷	اگر هر میلی لیتر از یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید شامل ۴۳۶/۶ میلی گرم از آن باشد، چند درصد جرمی آن را HCl تشکیل می دهد؟ در صورتی که چگالی آن 1.18 g/mL باشد؟ ($H = 1, Cl = 35.5 : \text{gmol}^{-1}$) تجربی ۸۹ (۱) ۳۵ (۲) ۳۶/۵ (۳) ۳۷ (۴) ۳۸/۵																																																																				
۱۸	اگر غلظت سدیم کلرید در یک نمونه آب دریا برابر 526.5 ppm باشد، در یک کیلو گرم از آن نمونه آب، چند گرم از یون سدیم وجود دارد؟ ($\text{Na}=23 \text{ Cl}=35.5 : \text{g.mol}^{-1}$) تجربی ۸۸ (۱) ۰/۲۱۱ (۲) ۰/۲۰۷ (۳) ۲/۱۱ (۴) ۲/۰۷																																																																				
۱۹	اگر ۴۰۰ میلی گرم ید در ۳۱ میلی لیتر کربن تترا کلرید حل شود،درصد جرمی ید در محلول حاصل کدام است؟(چگالی کربن تترا کلرید را برابر 1.6 g/mL در نظر بگیرید). ریاضی ۸۸ (۱) ۰/۶ (۲) ۰/۸ (۳) ۱/۲ (۴) ۲/۴																																																																				
۲۰	اگر درصد جرمی ۲/۵ گرم سدیم کلرید در ۴۷/۵ گرم آب با درصد جرمی سدیم هیدروکسید در یک نمونه از محلول آن برابر باشد ، در ۲۵ گرم از این نمونه محلول سدیم هیدروکسید ، چند گرم از آن وجود دارد ؟ تجربی ۸۷ (۱) ۱/۲۰ (۲) ۱/۲۵ (۳) ۲/۲۰ (۴) ۰/۲۵																																																																				
۲۱	اگر ۲۰ گرم $NaOH$ در ۶۰ گرم آب حل شود، درصد جرمی آن در این محلول ، چند برابر درصد جرمی آن در محلولی است که در هر ۵۰ گرم آن ۰/۱ مول $NaOH$ به صورت حل شده وجود دارد؟ ریاضی ۸۵ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : \text{g.mol}^{-1}$) (۱) ۳/۱۲۵ (۲) ۳/۲۴۵ (۳) ۳/۲۵۱ (۴) ۳/۴۲۵																																																																				
پاسخ نامه غلظت محلول ها																																																																					
<table> <tr> <th>۱</th><th>۲</th><th>۳</th><th>۴</th><th>۵</th><th>۶</th><th>۷</th><th>۸</th><th>۹</th><th>۱۰</th><th>۱۱</th><th>۱۲</th><th>۱۳</th><th>۱۴</th><th>۱۵</th><th>۱۶</th><th>۱۷</th></tr> <tr> <td>۴</td><td>۳</td><td>۳</td><td>۱</td><td>۳</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td><td>۱</td><td>۱</td><td>۱</td><td>۳</td><td>۳</td><td>۳</td><td>۳</td></tr> <tr> <td>۱۸</td><td>۱۹</td><td>۲۰</td><td>۲۱</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>۲</td><td>۲</td><td>۱</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۴	۳	۳	۱	۳	۱	۲	۳	۲	۱	۱	۱	۱	۳	۳	۳	۳	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱														۲	۲	۲	۱														
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷																																																					
۴	۳	۳	۱	۳	۱	۲	۳	۲	۱	۱	۱	۱	۳	۳	۳	۳																																																					
۱۸	۱۹	۲۰	۲۱																																																																		
۲	۲	۲	۱																																																																		
استوکیومتری واکنش محلول ها (۱۴ سوال)																																																																					
۱	برای تهیه ۵۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار فسفورو اسید، چند گرم از $P_i(s)$ طبق واکنش (موازنه نشده) زیر لازم است؟ تجربی ۹۶ ($P = 31, I = 127 : \text{g.mol}^{-1}$) $P_i(s) + H_2O(l) \rightarrow H_2PO_3(aq) + HI(aq)$ (۱) ۶/۸۶ (۲) ۲۰/۶ (۳) ۳۵/۲۸ (۴) ۴۱/۲																																																																				
۲	درصد جرمی $NaOH$ در محلول ۶ مولار آن با چگالی 1.12 g.mL^{-1} ، کدام است و ۱۰ گرم از این محلول، چند مول سولفوریک اسید را به طور کامل خنثی می کند؟ ($S = 32, O = 16, H = 1 : \text{g.mol}^{-1}$) تجربی ۹۶ موازنه نشده $H_2SO_4(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaHSO_4(aq) + H_2O(l)$ (۱) ۰/۰۲ - ۲۰ (۲) ۰/۰۲۵ - ۲۰ (۳) ۰/۰۲۵ - ۲۵/۴ (۴) ۰/۰۲ - ۲۵/۴																																																																				

۳	به ۱۰ میلی لیتر محلول ۲ مولار HCl، آب مقطر اضافه می کنیم تا حجم آن به یک لیتر برسد. ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول، با چند میلی گرم کلسیم کربنات خنثی می شود؟ ($H = 1, O = 16, C = 12, Ca = 40 : g.mol^{-1}$) تجربی خارج کشور ۹۵ موازنه نشده: $CaCO_3(s) + HCl(aq) \rightarrow CaCl_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰
۴	انحلال پذیری گاز هیدروژن سولفید در $25^{\circ}C$ برابر $0.34 g$ در $1000 g$ آب ($P = 1 atm$) است. $500 g$ آب سیر شده از این ترکیب در این شرایط، با چند لیتر محلولی که در هر لیتر آن $3/04 g$ آهن (II) سولفات حل شده است، واکنش کامل می دهد؟ ریاضی ۹۴ موازنه نشده: $FeSO_4(aq) + H_2S(aq) \rightarrow FeS(s) + H_2SO_4(aq)$ (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۵
۵	اگر ۲۵۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید بتواند در واکنش کامل با فسفریک اسید ۰/۱ مول سدیم فسفات در آب تشکیل دهد، غلظت این محلول، برابر چند مول بر لیتر است؟ تجربی ۹۳ موازنه نشده: $H_3PO_4(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Na_3PO_4(aq) + H_2O(l)$ (۱) ۲/۸ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۴ (۴) ۱/۲
۶	$10^{22} \times 9/033$ اتم آهن، برابر چند مول آهن است و در واکنش با مقدار کافی سولفوریک اسید، چند لیتر گاز هیدروژن آزاد می سازد؟ (چگالی گاز هیدروژن در شرایط آزمایش برابر $0.08 g.L^{-1}$ است. (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید) ریاضی ۹۳ موازنه نشده: $Fe(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow FeSO_4(aq) + H_2(g)$ (۱) ۴/۵ - ۰/۱۸ (۲) ۳/۹ - ۰/۱۸ (۳) ۳/۲۵ - ۰/۱۵ (۴) ۳/۷۵ - ۰/۱۵
۷	۱۰ گرم محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۱۲۰ ppm، با چند مول آهن (III) کلرید واکنش کامل می دهد؟ ریاضی خارج کشور ۹۳ موازنه نشده: $FeCl_3(aq) + NaOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + NaCl(aq)$ (۱) 1×10^{-3} (۲) 4×10^{-3} (۳) 1×10^{-5} (۴) 2×10^{-5}
۸	با ۴ میلی گرم سدیم هیدروکسید، به تقریب چند گرم محلول ۵۰ ppm آن را می توان تهیه کرد و این محلول با چند مول سدیم هیدروژن سولفات واکنش می دهد؟ ($H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$) ریاضی ۹۲ موازنه نشده: $NaOH(aq) + NaHSO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + H_2O(l)$ (۱) ۵۰، 10^{-3} (۲) ۵۰، 10^{-4} (۳) ۸۰، 10^{-3} (۴) ۸۰، 10^{-4}
۹	اگر ۲۸ گرم از یک نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید، بتواند 6×10^{-6} مول آهن (II) کلرید را به صورت هیدروکسید رسوب دهد، غلظت این نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید چند ppm است؟ ($H = 1, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$) ریاضی خارج کشور ۹۲ موازنه نشده: $FeCl_2(aq) + KOH(aq) \rightarrow Fe(OH)_2(s) + KCl(aq)$ (۱) ۱۸ (۲) ۲۴ (۳) ۲۸ (۴) ۳۴
۱۰	اگر غلظت مولی کل یون های موجود در یک نمونه محلول کلسیم کلرید خالص، برابر $0.06 mol.L^{-1}$ باشد، در واکنش ۱۰۰ میلی لیتر از این محلول با محلول نقره نیترات، چند میلی گرم رسوب سفید نقره کلرید تشکیل می شود؟ ($Ag = 108, Cl = 35.5 : g.mol^{-1}$) ریاضی ۹۱ موازنه نشده: $AgNO_3(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow AgCl(s) + Ca(NO_3)_2(s)$ (۱) ۵۷۴ (۲) ۴۳۰/۵ (۳) ۲۸۷ (۴) ۷۱۶/۵
۱۱	۱۰۰ گرم محلول پتاسیم هیدروکسید با غلظت ۸۴۰ ppm، در واکنش کامل با آهن (III) سولفات، چند مول رسوب آهن (III) هیدروکسید تشکیل می دهد؟ (فراورده دیگر واکنش سدیم سولفات است.) موازنه نشده: $KOH(aq) + Fe_2(SO_4)_3(aq) \rightarrow Fe(OH)_3(s) + K_2SO_4(aq)$ (۱) 5×10^{-4} (۲) 5×10^{-3} (۳) $7/5 \times 10^{-3}$ (۴) $7/5 \times 10^{-4}$ ریاضی خارج کشور ۹۱

۱۲	اگر مجموع غلظت مولی یون ها در یک نمونه از محلول منیزیم کلرید خالص برابر $1/2 \text{ mol/L}$ باشد، چند میلی لیتر از این محلول با مقدار کافی از محلول نقره نیترات، $5/74$ گرم رسوب نقره کلرید تولید می کند؟ ($\text{Cl} = 35/5$ ، $\text{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}$) موازنه نشده $\text{AgNO}_3(\text{aq}) + \text{MgCl}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{AgCl}(\text{s}) + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2(\text{s})$ تجربی خارج کشور ۸۹																																		
۱۳	با ۴۰ میلی لیتر محلول $2/5 \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول $0/2 \text{ mol.L}^{-1}$ آن را می توان تهیه کرد و این مقدار اسید، با چند گرم سدیم هیدروکسید می تواند واکنش دهد؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$) ریاضی خارج کشور ۸۸ $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$																																		
۱۴	اگر ۱۰ میلی لیتر از یک نمونه ی محلول هیدروکلریک اسید با ۹۶ میلی گرم منیزیم واکنش دهد، ۲۰ میلی لیتر از همان نمونه ی محلول اسید، چند میلی گرم پتاسیم هیدروکسید را خنثی می کند؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{Mg} = 24$ ، $\text{K} = 39 \text{ g.mol}^{-1}$) ریاضی خارج کشور ۸۶ $\text{Mg}(\text{s}) + 2\text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{MgCl}_2(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$ $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$																																		
پاسخ نامه استوکیومتری واکنش محلول ها																																			
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td>۱۴</td><td>۱۳</td><td>۱۲</td><td>۱۱</td><td>۱۰</td><td>۹</td><td>۸</td><td>۷</td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>۳</td><td>۳</td><td>۴</td><td>۱</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۴</td><td>۴</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۲</td></tr></table>					۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱				۳	۳	۴	۱	۱	۲	۴	۳	۴	۴	۲	۳	۲	۲
			۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱																			
			۳	۳	۴	۱	۱	۲	۴	۳	۴	۴	۲	۳	۲	۲																			
قطبیت مولکول ها، نیروهای بین مولکولی (۱۲ سوال)																																			
۱	برهم کنش بین ذره ای میان مولکول استون و کلروفرم (CHCl_3)، از نوع بوده و با برهم کنش بین ذره ای میان مولکول پروپان و بوتان است. تجربی ۹۶ (۱) دو قطبی القایی – دو قطبی القایی، متفاوت (۲) دو قطبی – دو قطبی، یکسان (۳) دو قطبی القایی – دو قطبی القایی، یکسان (۴) دو قطبی – دو قطبی، متفاوت																																		
۲	با توجه به ساختار ترکیب روبرو (ویتامین C)، چند اتم در آن دارای چهار قلمرو الکترونی اند و نقطه ذوب آن نسبت به استون چگونه است؟ تجربی ۹۶ (۱) ۸، بالاتر (۲) ۷، بالاتر (۳) ۸، پایین تر (۴) ۷، پایین تر																																		
۳	کدام گزینه درست نیست؟ تجربی خارج کشور ۹۲ (۱) پیوند هیدروژنی، نوعی نیروی جاذبه دو قطبی – دو قطبی است. (۲) مقدار نیروهای واندروالسی بین مولکول ها به جرم مولکول آن ها، بستگی دارد. (۳) گشتاور دوقطبی HCl برابر $\mu = 0/97 \text{ D}$ و برای I_2 صفر می باشد اما به دلیل جرم مولکولی بیشتر I_2 جامد است. (۴) به دلیل قوی تر بودن پیوند هیدروژنی بین مولکول های HF در مقایسه با مولکول های H_2O ، نقطه جوش HF بالاتر است.																																		
۴	کدام عبارت در باره ی HF ، H_2O ، NH_3 و CH_4 نادرست است؟ ریاضی خارج کشور ۹۱ (۱) بالا بودن نقطه ی جوش H_2O نسبت به NH_3 ، به دلیل بیش تر بودن جرم مولکولی H_2O است. (۲) HF در مقایسه با سه ترکیب دیگر، قوی ترین پیوند هیدروژنی را تشکیل می دهد. (۳) مقایسه ی میزان قطبی بودن پیوندها در این ترکیب ها به صورت $\text{HF} > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$ است. (۴) به دلیل ناتوانی مولکول CH_4 در تشکیل پیوند هیدروژنی، متان پایین ترین نقطه ی جوش را بین این ترکیب ها دارد.																																		

۵	کدام مطلب نادرست است؟ ریاضی خارج کشور ۹۱ (۱) کلسیم سولفات و منیزیم سولفات، از دسته‌ی مواد محلول اند. (۲) استون به هر نسبت در آب حل می شود و حلال چربی ها و رنگ هاست. (۳) آب، بنزن و جیوه، یک مخلوط شامل سه لایه تشکیل می دهند. (۴) چون نیروهای بین مولکولی ید و هگزان مشابه است، ید در هگزان بهتر از آب حل می شود.
۶	با توجه به ساختار مولکولی ترکیب داده شده، کدام عبارت نادرست است؟ (۱) همانند اتانول می تواند با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند. (۲) یک جامد مولکولی به نام گلوکوز و فرمول تجربی (ساده شده) آن CH_2O است. (۳) اتم های اکسیژن در آن چهار قلمرو الکترونی دارند و تنها دارای گروه عاملی الکلی است. (۴) نیروهای جاذبه‌ی بین مولکول های آن قوی تر از نیروهای جاذبه‌ی بین مولکول های I_2 است. ریاضی خارج کشور ۹۰
	با توجه به شکل زیر کدام مطلب نادرست است؟ تجربی ۸۷ شماره تناوب (۱) بیشتر بودن نقطه جوش آب به وجود پیوند هیدروژنی قوی بین مولکولی در آن مربوط است. (۲) افزایش نقطه جوش از H_2S به H_2Te، به افزایش جرم مولکولی آنها مربوط است. (۳) تفاوت زیاد نقطه جوش آب و هیدروژن سولفید، به تفاوت قطبیت مولکول آنها بستگی دارد. (۴) پایین بودن دمای جوش H_2S، H_2Se، H_2Te، نشانه عدم امکان تشکیل پیوند هیدروژنی در آنهاست.
۷	کدام مقایسه درباره‌ی نقطه‌ی جوش چهار ترکیب پیشنهاد شده درست است؟ ریاضی ۸۵ (۱) $\text{H}_2\text{O} > \text{HF} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$ (۲) $\text{CH}_4 > \text{NH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{HF}$ (۳) $\text{HF} > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3 > \text{CH}_4$ (۴) $\text{NH}_3 > \text{CH}_4 > \text{HF} > \text{H}_2\text{O}$
۸	با توجه به این که قطبیت پیوند $\text{H}-\text{F}$ از پیوند $\text{H}-\text{O}$ بیشتر، و نقطه جوش HF، از H_2O کمتر است می توان نتیجه گرفت که: (۱) انرژی پیوند $\text{H}-\text{F}$ از انرژی پیوند $\text{H}-\text{O}$ کمتر است. (۲) تعداد پیوندهای هیدروژنی در مورد H_2O بیشتر از HF است. (۳) جرم مولکولی HF از جرم مولکولی H_2O کمتر است. (۴) قدرت پیوند هیدروژنی در مورد H_2O بیشتر از HF است.
۹	در کدام دسته از مواد زیر، با افزایش جرم مولکولی نقطه جوش به طور نامنظم تغییر می کند؟ (۱) F_2، Cl_2، Br_2، I_2 (۲) He، Ne، Ar، Kr (۳) HF، HCl، HBr، HI (۴) H_2، N_2، O_2، CO_2
۱۰	با توجه به این که جرم مولکولی ترکیب های زیر تفاوت چندانی ندارد، نقطه جوش کدامیک بالاتر است؟ (۱) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$ (۲) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ (۳) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_3$ (۴) CH_3COCH_3

۱۱	با توجه به دمای جوش چهار ماده که در فشار یک اتمسفر داده شده است، میزان نیروهای بین مولکولی در کدام ماده بیشتر است؟ (۱) هیدروژن کلرید (-۸۵°C) (۲) بور تری فلوئورید (-۹۹°C) (۳) اکسیژن دی فلوئورید (-۱۴۵°C) (۴) متان ($-۱۶۱/۵^{\circ}\text{C}$)																																				
۱۲	آمیختن کدام دو ماده با یکدیگر، به تشکیل مخلوطی ناهمگن از آن‌ها می‌انجامد؟ ریاضی ۸۴ (۱) هگزان و آب (۲) ید و هگزان (۳) ساکارز و آب (۴) آب و اتانول																																				
	پاسخ نامه قطبیت مولکول ها، نیروهای بین مولکولی																																				
	<table> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱۲</td><td>۱۱</td><td>۱۰</td><td>۹</td><td>۸</td><td>۷</td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td><td>۳</td><td>۱</td><td>۱</td><td>۴</td><td>۱</td><td>۴</td></tr> </table>							۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱							۱	۱	۲	۳	۲	۱	۳	۱	۱	۴	۱	۴
						۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱																				
						۱	۱	۲	۳	۲	۱	۳	۱	۱	۴	۱	۴																				

انحلال پذیری مواد در آب (۱۸ سوال)

با توجه به شکل های زیر، چند مورد از مطالب زیر، در باره آن ها درست است؟ تجربی ۹۵

- A با B واکنش می دهد و C و D تشکیل می شوند.
- C یکی از فراورده های واکنش B با D و محلول در آب است.
- C و D با هم واکنش می دهند و مجموع ضرایب در معادله موازنه شده، برابر ۵ است.
- واکنش C با D از نوع جابه جایی دوگانه است و B یکی از فراورده های محلول در آب است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

کدام ترتیب، در باره انحلال پذیری گازهای HCl ، Cl_2 و CO_2 در آب (۲۵°C) درست است؟ ریاضی خارج کشور ۹۶

(۱) $\text{HCl} > \text{CO}_2 > \text{Cl}_2$
(۲) $\text{CO}_2 > \text{Cl}_2 > \text{HCl}$
(۳) $\text{HCl} > \text{Cl}_2 > \text{CO}_2$
(۴) $\text{CO}_2 > \text{HCl} > \text{Cl}_2$

چند مورد از مطالب زیر درست اند؟ ریاضی ۹۵

- حل شدن هر نمکی در آب با جذب گرما و سرد شدن محلول همراه است.
- تاثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها، برعکس تاثیر افزایش دما بر انحلال پذیری آن ها است.
- حل شدن گازهایی مانند اکسیژن و نیتروژن در آب، با افزایش دما، کاهش می یابد.
- تاثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری گازها، برعکس تاثیر افزایش دما بر انحلال پذیری برخی نمک ها مانند سدیم نیترات است.

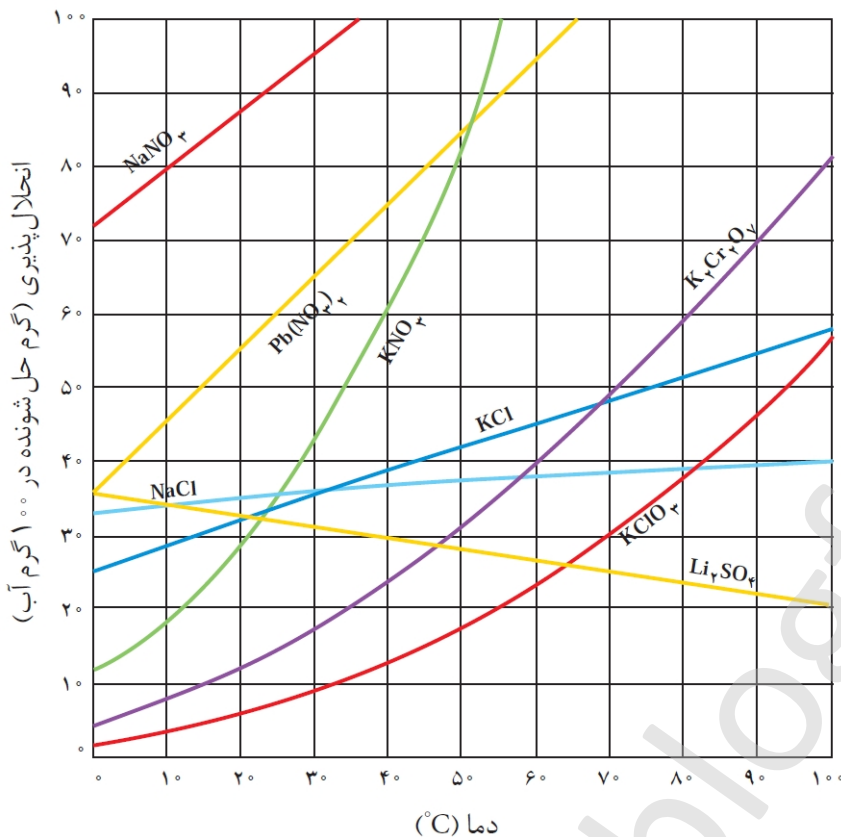
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

چند مورد از مطلب زیر درست اند؟ ($\text{H} = ۱$, $\text{O} = ۱۶$, $\text{C} = ۱۲$, $\text{Na} = ۲۳$; g.mol^{-1}) ریاضی ۹۵

- استون، مایعی فرار و بی رنگ است که انحلال پذیری آن در آب کم است.
- مواد نامحلول، تنها به موادی گفته می شود که انحلال پذیری آن ها برابر صفر است.
- علت حل نشدن هگزان در آب، ناقطبی مولکول آن است.
- مخلوط ۰/۱ مول ۱-پنتانول با ۱۰۰۰ گرم آب، یک محلول یکنواخت است. (انحلال پذیری این الکل در شرایط آزمایش ۲/۷g در ۱۰۰ آب است.)

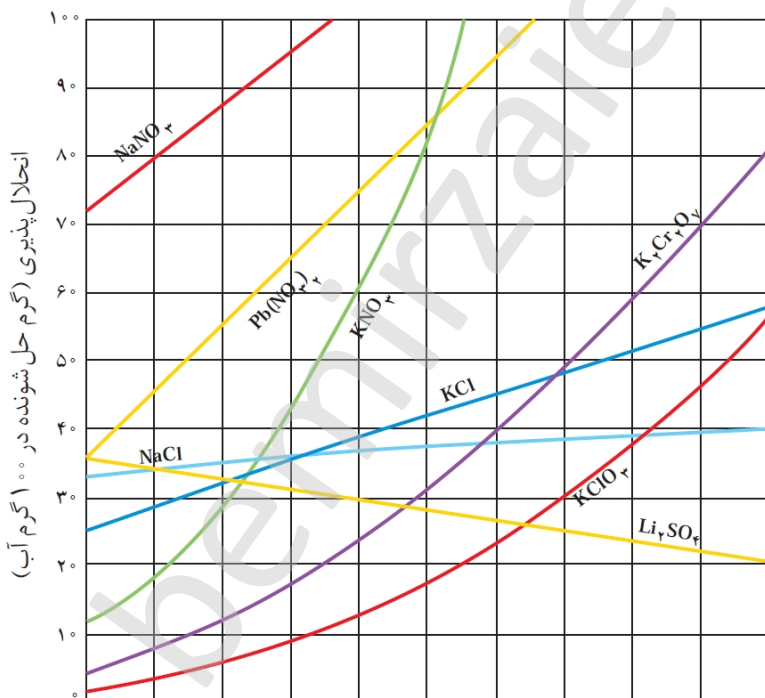
(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۵ با توجه به نمودار روبرو، با سرد کردن ۹۰۰ g محلول سیر شده پتاسیم کلرات از دمای 94°C تا دمای 32°C و جدا سازی مواد جامد، وزن محلول باقی مانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟ ریاضی ۹۴



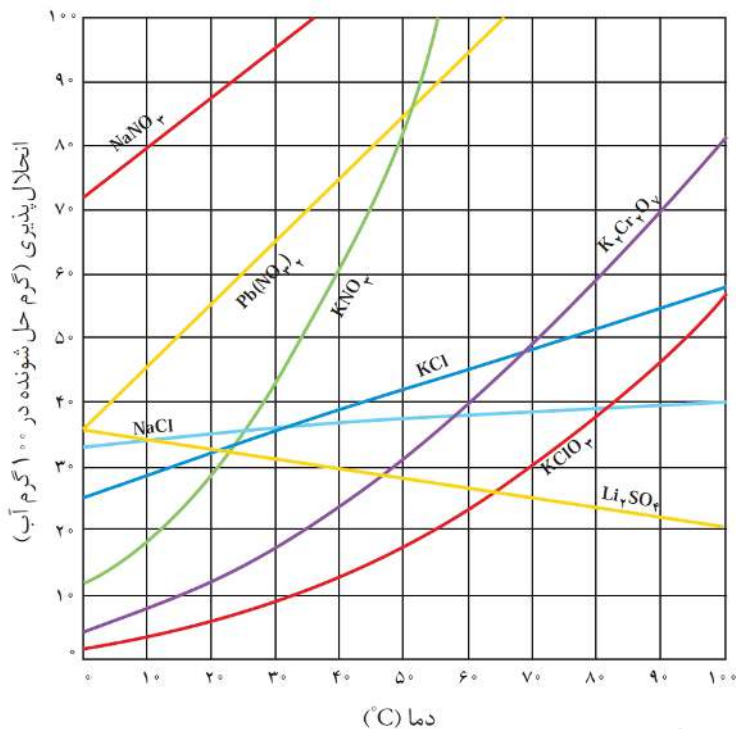
- ۵۰۰ (۱)
- ۵۵۰ (۲)
- ۶۰۰ (۳)
- ۶۶۰ (۴)

۶ در چهار ظرف دارای ۳۰۰ g آب در دمای 20°C ، به ترتیب از راست به چپ، ۱۰۰ g از ترکیب های سرب (II) نیترات (A)، پتاسیم کلرات (B)، پتاسیم نیترات (C) و پتاسیم دی کرومات (D)، اضافه و پس از هم زدن، محلول از مواد جامد باقی مانده جدا سازی شده است. ترتیب چگالی محلول های بدست آمده، کدام است؟ (از تغییر حجم حلال چشم پوشی شود) تجربی ۹۳



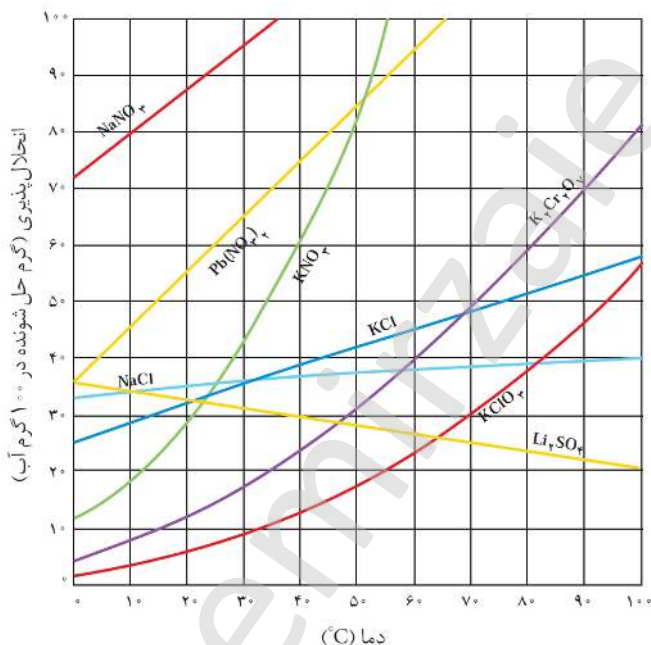
- A > B > C > D (۱)
- B > A > C > D (۲)
- B > D > C > A (۳)
- A > C > D > B (۴)

۷ اگر با توجه به شکل زیر، محلولی با مشخصات A از چهار ترکیب داده شده در گزینه ها، در چهار ظرف جداگانه، هر یک دارای ۱۰۰ g آب، در دمای 70°C تهیه شود و سپس دمای محلول تا 20°C کاهش داده شود، در ظرف محتوی کدام ماده کمترین مقدار رسوب تشکیل می شود و وزن رسوب تشکیل شده، به تقریب چند گرم است؟ ریاضی ۹۳



- (۱) پتاسیم کلرید ، ۲۸
- (۲) سدیم نیترات ، صفر
- (۳) پتاسیم دی کرومات ، ۴۸
- (۴) سرب (II) نیترات ، ۵

۸ محلول سیر شده در ۱۰۰۰ g آب از چهار ترکیب، سرب (II) نیترات، پتاسیم نیترات، پتاسیم دی کرومات و پتاسیم کلرید در چهار ظرف جداگانه در دمای 40°C تهیه شده است. بر اثر کاهش دمای این محلول به 10°C ، جرم جامدی که ته نشین می شود، در کدام ظرف بیشتر است و محلول کدام نمک بیشترین غلظت را بر حسب گرم بر کیلوگرم حلال دارد؟ تجربی خارج کشور ۹۳



- (۱) سرب (II) نیترات، پتاسیم کلرید
- (۲) پتاسیم نیترات، سرب (II) نیترات
- (۳) پتاسیم نیترات، پتاسیم دی کرومات
- (۴) سرب (II) نیترات، پتاسیم دی کرومات

۹ با توجه به داده های جدول روبرو، اگر یک تن آب از دمای صفر درجه سلسیوس تا دمای 40°C گرم شود، در شرایط STP به تقریب چند لیتر گاز اکسیژن از آن آزاد می شود؟ ($0 = 16 \text{ g.mol}^{-1}$) ریاضی خارج کشور ۹۲

دمای آب ($^{\circ}\text{C}$)	انحلال پذیری O_2 ($\frac{\text{mg}}{\text{kg}}$)
۰/۰	۱۴/۵
۲۰/۰	۹/۰۷
۴۰/۰	۶/۵

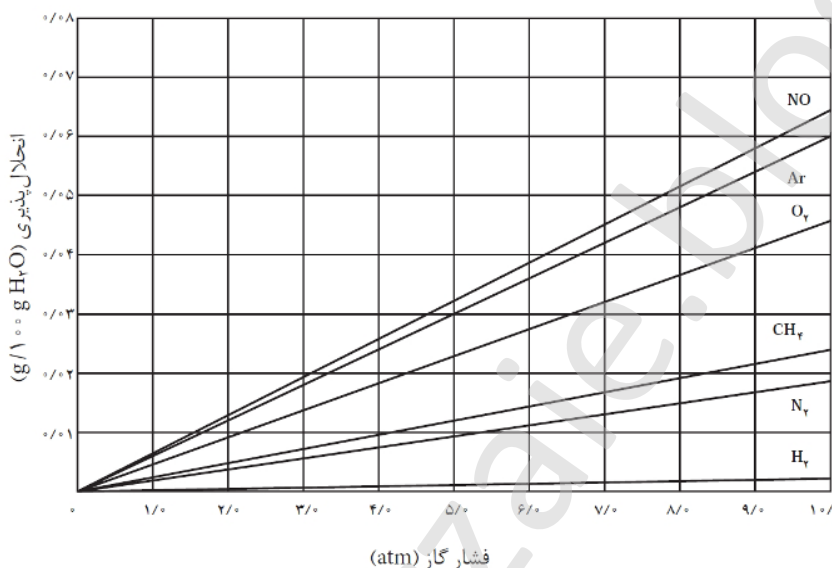
- (۱) ۴/۵
- (۲) ۵/۶
- (۳) ۱۰/۲
- (۴) ۱۱/۲

۱۰ با توجه به شکل روبرو، محلول سیر شده ای از پتاسیم دی کرومات ($M = 252 \text{ g.mol}^{-1}$) در ۵۰۰ گرم آب در دمای 90°C تهیه شده است. در کدام دمای سلسیوس، غلظت محلول به حدود 1 mol.L^{-1} می رسد و در این دما چند گرم از این نمک رسوب می کند؟
(از تغییر حجم چشم پوشی شود. چگالی آب، 1 g.mL^{-1} است.)

۱) ۵ ، ۳۵
۲) ۵۸ ، ۲۰
۳) ۲۵۰ ، ۳۵
۴) ۲۸۷ ، ۲۰

تجربی ۹۱

۱۱ با توجه به نمودار روبرو کدام بیان نادرست است؟ ریاضی ۹۰



- ۱) به قانون هنری در باره انحلال پذیری گازها در آب مربوط است.
۲) افزایش فشار، کمترین تاثیر را بر انحلال پذیری گاز هیدروژن دارد.

۳) تاثیر فشار گاز را بر انحلال پذیری آن در دمای ثابت نشان می دهد.

۴) در فشار 5 atm ، 5×10^{-3} مول آرگون در ۱۰۰ گرم آب حل می شود. ($\text{Ar} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$)

۱۲ با توجه به داده های جدول زیر که انحلال پذیری چند گاز را در دماهای مختلف بر حسب گرم در صد گرم آب در فشار یکسان، نشان می دهد، کدام بیان درست است؟

دما ($^\circ\text{C}$)	۶۰	۵۰	۴۰	۳۰	۲۰	گاز
CO_2	۰/۰۵۸	۰/۰۷۶	۰/۰۹۷	۰/۱۲۶	۰/۱۶۹	
H_2S	۰/۱۵	۰/۱۹	۰/۲۴	۰/۳۰	۰/۳۸	
Cl_2	۰/۳۳	۰/۳۹	۰/۴۶	۰/۵۷	۰/۷۳	

۱) انحلال پذیری گاز CO_2 از انحلال پذیری گاز Cl_2 بیشتر است.

۲) در دمای 50°C محلولی شامل ۰/۰۷۲ گرم گاز CO_2 در ۱۰۰ گرم آب سیر شده است.

۳) در دمای 40°C محلولی شامل ۰/۲۶ گرم گاز H_2S در ۱۰۰ گرم آب، فرا سیر شده است.

۴) بیشترین مقدار گاز Cl_2 که در ۱۰۰ گرم آب در هر دمایی می توان حل کرد، برابر ۰/۷۳g است. تجربی خارج کشور ۹۱

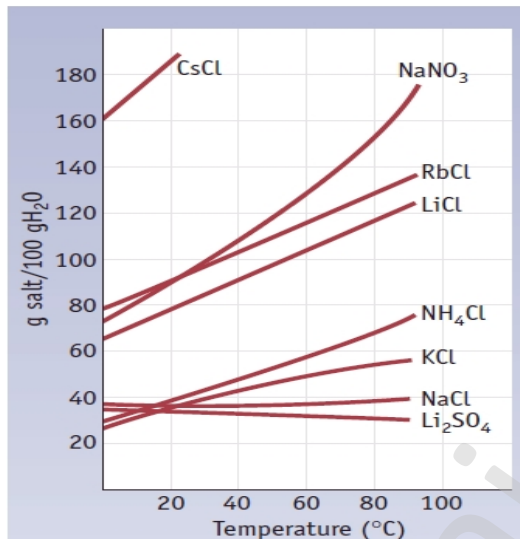
۱۳ بر اساس داده های جدول زیر که انحلال پذیری سه گاز را بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم آب در فشار ۱atm، نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟ تجربی ۸۸

دما (°C)	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰
گاز					
A	۰/۱۶۹	۰/۱۲۶	۰/۰۹۷	۰/۰۲۶	۰/۰۵۸
B	۰/۳۸	۰/۳۰	۰/۲۴	۰/۱۹	۰/۱۵
C	۰/۷۳	۰/۵۷	۰/۴۶	۰/۳۹	۰/۳۳

- (۱) انحلال پذیری هر سه گاز با افزایش دما، به یک نسبت کاهش می یابد.
(۲) تأثیر افزایش دما بر انحلال پذیری گاز A، در مقایسه با دو گاز دیگر کمتر است.
(۳) در دمای ۴۵°C، محلول ۰/۳۵ گرم گاز C در ۱۰۰ گرم آب، سیر شده است.
(۴) در دمای ۳۵°C، محلول ۰/۶۰ گرم گاز B در ۲۰۰ گرم آب، فوق سیر شده است.

۱۴ اگر از ۲۸/۵ گرم محلول سیر شده پتاسیم نیترات در دمای معین، پس از تبخیر کامل، مقدار ۳/۵ گرم نمک خشک به دست آید، انحلال پذیری این نمک بر حسب گرم در ۱۰۰ گرم آب کدام است. تجربی ۸۷

(۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۱۸



۱۵ با توجه به نمودار روبرو، محلول ۶۰ گرم آمونیوم کلرید در ۱۰۰ گرم آب، در کدام دما سیر نشده و در کدام دما فراسیر شده است؟ (عددها را از راست به چپ بخوانید) تجربی ۸۵

- (۱) ۶۰ ، ۸۵
(۲) ۷۵ ، ۶۵
(۳) ۸۰ ، ۶۵
(۴) ۸۵ ، ۹۵

۱۶ اگر در ۱۲۰ گرم محلول سیر شده ماده ای در دمای معین ۴۰ گرم از آن وجود داشته باشد، انحلال پذیری آن در آب چند گرم است؟

(۱) ۲۰ (۲) ۳۰ (۳) ۵۰ (۴) ۶۰

۱۷ انحلال پذیری سدیم نیترات در ۶۰°C برابر ۱۲۰ گرم است. چند گرم محلول سیر شده از این ماده در این دما ۱۲ گرم NaNO₃ دارد؟

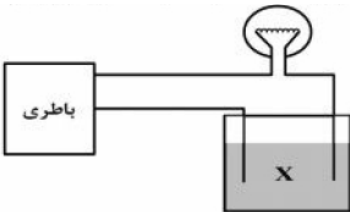
(۱) ۱۱ (۲) ۹/۱ (۳) ۷/۳ (۴) ۲۲

۱۸ انحلال پذیری AgNO₃ در دمای ۲۰°C برابر ۲۱۶ گرم و در دمای ۴۰°C برابر ۳۱۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب است. هرگاه ۸۲/۲ گرم محلول سیر شده ای از AgNO₃ را از دمای ۴۰°C به دمای ۲۰°C سرد کنیم، چند گرم نمک ته نشین می شود؟

(۱) ۱۷ (۲) ۱۹ (۳) ۲۱ (۴) ۲۹

پاسخ نامه انحلال پذیری مواد در آب

۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۴	۳	۱	۲	۴	۳	۴	۴	۲	۲	۲	۴	۴	۲	۲	۳	۱
																۱۸
																۲

رسانایی الکتریکی محلول ها (برای دانش آموزان سال یازدهم و دوازدهم) (۶ سوال)														
۱	مطابق شکل زیر با برقراری جریان، لامپ روشن می شود. X باید محلولی شامل کدام ماده باشد تا نور چراغ بیشتر شود؟ (رسانایی الکتریکی یون ها در محلول یکسان فرض شود). تجربی خارج کشور ۹۵ (۱) ۰/۱ مول اتانول (۲) ۰/۱ مول هیدروفلوئوریک اسید (۳) ۰/۱ مول سولفوریک اسید (۴) ۰/۲ مول هیدروفلوئوریک اسید													
														
۲	چند مورد از مطالب زیر همواره درست اند؟ ریاضی ۹۴ • رسانایی الکتریکی محلول های یک مولار الکترولیت ها، با هم برابر است. • رسانایی الکتریکی محلول های الکترولیت، به میزان تفکیک یونی آن ها بستگی دارد. • رسانایی الکتریکی محلول مواد الکترولیت، به شمار یون ها در محلول آن ها بستگی دارد. • با عبور جریان الکتریکی از محلول الکترولیت ها، تغییری در ترکیب شیمیایی آن ها ایجاد نمی شود. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴													
۳	کدام ماده، از دسته الکترولیت های قوی است؟ تجربی ۸۴ (۱) HCl (۲) HF (۳) NH₃ (۴) CH₃COOH													
۴	محلول کدام ماده در آب، نمونه ای از یک محلول غیرالکترولیت است؟ ریاضی ۸۴ (۱) قند (۲) آمونیاک (۳) هیدروژن کلرید (۴) سدیم هیدروکسید													
۵	میزان یونش یک الکترولیت به کدام عامل یا عامل ها بستگی دارد؟ (۱) تنها به دما (۲) تنها به مولاریته (۳) به دما و مولاریته (۴) به دما، مولاریته و جرم مولی													
۶	محلول یک الکترولیت در صورتی رسانای جریان برق است که آن، زیاد باشد. (۱) انحلال پذیری (۲) میزان یونش (۳) انحلال پذیری، میزان یونش (۴) جرم مولی													
پاسخ نامه رسانایی الکتریکی محلول ها														
	۱	۲	۳	۴	۵	۶								
	۳	۲	۱	۱	۳	۳								