

۱- در کدام مولکول تعداد پیوند های کووالانسی بیشتر است؟

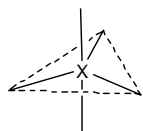
(راهنمایی: اتم های عنصرهای تناوب سوم و بالاتر می توانند بیشتر از یک " هشتایی " الکترون در لایه ظرفیت خود داشته باشند. برای اتم های پیرامونی قاعده هشتایی رعایت شود.)



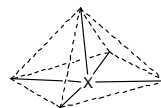
۲- عدد اکسایش اکسیژن در کدام گزینه بزرگتر است؟



۳- مولکولی با کدام آرایش هندسی در صورت داشتن پیوند های یکسان با اتم مرکزی X، قطبی است؟



(۲) دوهرمی با قاعده مثلث

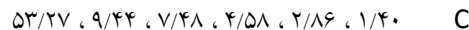
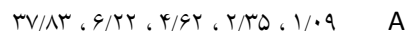


(۱) هرم با قاعده مربع

(۴) خطی

(۳) چهاروجهی

۴- انرژی های یونش متوالی چهار عنصر از تناوب دوم برحسب مگاژول بر مول داده شده است. کدام فرمول نادرست است؟ (هر مگاژول  $10^6$  ژول است.)



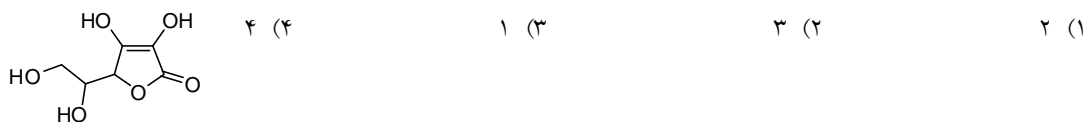
۵- در گزینه های زیر انرژی های شبکه (بر حسب  $\text{kJmol}^{-1}$ ) مربوط به اکسید های فلزهای قلیایی و قلیایی خاکی تناوب های سوم و چهارم داده شده است. انرژی شبکه اکسید سومین فلز قلیایی جدول تناوبی کدام است؟



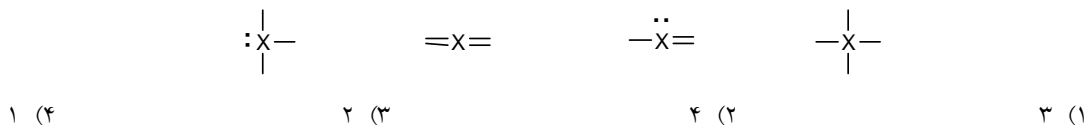
۶- تعداد الکترون های جفت نشده کدام فلز واسطه از همه بیشتر است؟



۷- فرمول آسکوربیک اسید به صورت زیر است. تعداد اتم های کربنی که با اتم های مجاور خود آرایش مثلثی دارند کدام است؟



۸- در چه تعداد از الگوهای زیر عنصر X می تواند اتم N باشد؟ در صورت لزوم می توانید برای الگوهای مربوط بار +۱ یا -۱ نیز در نظر بگیرید. ( توجه: این الگوها نمایش فضایی مولکول ها یا یون ها نیست و نشانه X= برای پیوند دوگانه است)



۹- الکترونگاتیوی کدام عنصر از همه کمتر است؟

S (۴)                      Si (۳)                      P (۲)                      N (۱)

۱۰- عدد اکسایش تیتانیم در ترکیب  $[Ti_2Cl_9][PCl_4]$  کدام است؟

۱ (۴)                      ۲ (۳)                      ۳ (۲)                      ۴ (۱)

۱۱- با توجه به انرژی های یونش اتم های Fe و Ti که در جدول زیر آمده است، اعداد اکسایش این دو عنصر در  $FeTiO_3$  به ترتیب کدامند؟

	انرژی های یونش $kJmol^{-1}$			
	اول	دوم	سوم	چهارم
Fe	۷۵۹	۱۵۶۱	۲۹۵۶	۵۲۹۰
Ti	۶۵۸	۱۳۰۹	۲۶۵۰	۴۱۸۰

(۴) +۲ و +۴                      (۳) +۲ و +۳                      (۲) +۳ و +۳                      (۱) +۲ و +۴

۱۲- کدام مقایسه نادرست است؟

$Al_2O_3 > MgO > Na_2O$       (۲) انرژی شبکه بلور       $CO_3^{2-} > CO_2 = CO$       (۱) طول پیوند کربن-اکسیژن  
 $HCl < HBr < HI < HF$       (۴) نقطه جوش       $OF_2 < OBr_2 < H_2O$       (۳) قطبیت پیوند

۱۳- کدام ویژگی  $H_2O$  با  $D_2O$  یکسان است؟

(۴) هیچکدام                      (۳) نقطه ذوب                      (۲) جرم مولی                      (۱) چگالی

۱۴- واحد های سازنده گونه های کدام گزینه در حالت جامد به صورت اتم های خنثی هستند؟

Na ، C ، Kr (۴)                       $C_6H_{12}O_6$  ،  $H_2O$  ، KCl (۳)                      Si ، Ar ، C (۲)                       $S_8$  ،  $O_3$  ،  $P_4$  (۱)

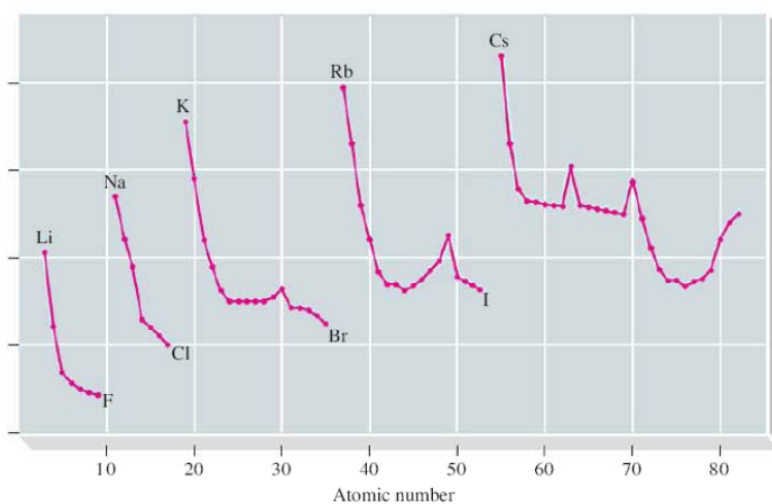
۱۵- در کدام گزینه ، همه اتم ها به آرایش گاز نجیب پس از خود رسیده اند؟

- (۱)  $\text{NOCl}$  ،  $\text{NO}_2$  ،  $\text{AlCl}_4^-$  (۲)  $\text{CO}_3^{2-}$  ،  $\text{Mg}_3\text{N}_2$  ،  $\text{PCl}_3$  (۳)  $\text{SF}_4$  ،  $\text{COCl}_2$  ،  $\text{N}_2\text{O}_4$  (۴)  $\text{ICl}_2^+$  ،  $\text{CO}$  ،  $\text{HNO}_3$

۱۶- در کدام گزینه، ترتیب زوایای پیوند درست است؟

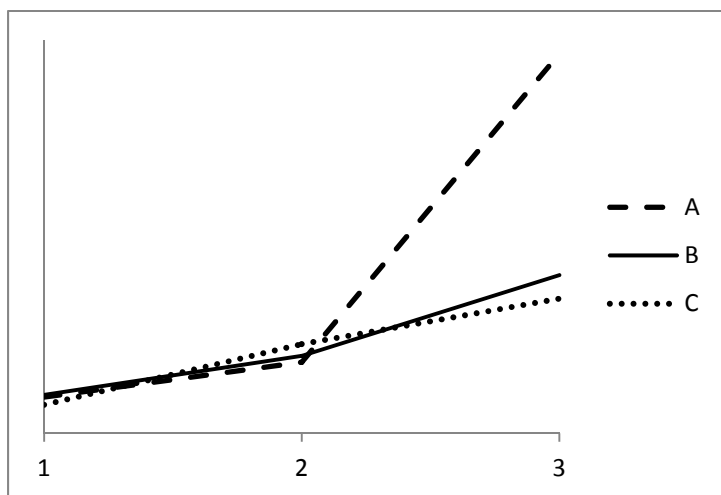
- (۱)  $\text{SiF}_4 = \text{SF}_4 = \text{IF}_4^+$  (۲)  $\text{XeF}_2(\text{g}) = \text{NO}_2^+(\text{g}) = \text{BeCl}_2(\text{g})$  (۳)  $\text{H}_2\text{O} = \text{OF}_2 = \text{H}_2\text{S}$  (۴)  $\text{SnCl}_2 = \text{CO}_2 = \text{NO}_2$

۱۷- در شکل زیر ، محور افقی عدد اتمی را نشان می دهد. محور عمودی نشان دهنده کدام ویژگی است؟



- (۱) نقطه ذوب (۲) نخستین انرژی یونش (۳) شعاع اتمی (۴) واکنش پذیری

۱۸- شکل زیر ، نمودارهای نخستین، دومین و سومین انرژی یونش را برای اتم های سه عنصر  $\text{Mg}$  ،  $\text{Al}$  و  $\text{Si}$  نشان می دهد. هر یک از این نمودارها متعلق به کدام عنصر است؟

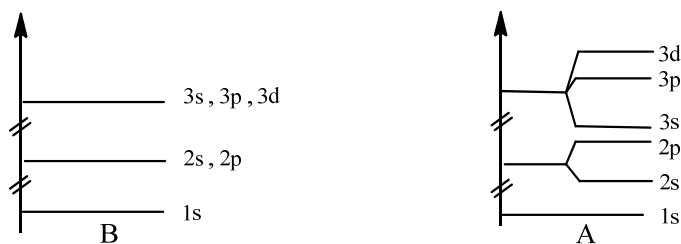


	Si	Al	Mg	
(۱)	B	C	A	
(۲)	A	B	C	
(۳)	A	C	B	
(۴)	B	A	C	

۱۹- در کدام گزینه، همه مواد هر سه نوع پیوند یونی، کووالانسی و داتیو را دارند؟ (با رعایت قاعده اکتت)

- (۱)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  و  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (۲)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  و  $\text{Rb}_2\text{SO}_3$  (۳)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  و  $\text{NaNO}_2$  (۴)  $\text{CaC}_2$  و  $\text{KClO}$

۲۰- کدام نمودارها سطوح انرژی زیر لایه های  $3\text{Li}^+$  و  $4\text{Be}^{3+}$  را به ترتیب نشان می دهند؟



- (۱) B و B (۲) A و A (۳) B و A (۴) A و B

۲۱- در کدامیک از واکنش های زیر گاز کلر آزاد می شود؟

- (۱) واکنش هیدروکلریک اسید با فلز روی  
 (۲) واکنش هیدروکلریک اسید با منگنز دی اکسید  
 (۳) واکنش سولفوریک اسید سرد و رقیق با نمک طعام  
 (۴) واکنش برم با محلول نمک طعام

۲۲- فرمول کدام ترکیب نادرست است؟

- (۱) استرانسیم نیتريد ،  $\text{Sr}_3\text{N}_2$   
 (۲) منیزیم هیپوکلریت ،  $\text{Mg}(\text{ClO})_2$   
 (۳) سدیم تیوسولفات ،  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$   
 (۴) کلسیم هیدروژن فسفات ،  $\text{CaH}_2\text{PO}_4$

۲۳- کدام گونه ساختار هرمی دارد؟

- (۱)  $\text{Cl}_2\text{O}$  (۲)  $\text{ClO}_3^-$  (۳)  $\text{ClO}_2^-$  (۴)  $\text{ClO}_4^-$

۲۴- در کدام ترکیب فسفر پایین ترین عدد اکسایش را دارد؟

- (۱)  $\text{KH}_2\text{PO}_3$  (۲)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (۳)  $\text{Na}_3\text{P}$  (۴)  $\text{KH}_2\text{PO}_2$

۲۵- کدام آرایش الکترونی را می توان فقط به آخرین تراز انرژی یک کاتیون پایدار نسبت داد؟

- (۱)  $2p^6$  (۲)  $2p^3$  (۳)  $3d^{10}$  (۴)  $3s^1$

۲۶- در کدام مولکول شعاع کووالانسی برابر با نصف طول پیوند است؟

- (۱)  $\text{HCl}$  (۲)  $\text{Br}_2$  (۳)  $\text{O}_2$  (۴)  $\text{N}_2$

۲۷- کدامیک از گزینه های زیر نادرست است؟

- (۱) فسفر سفید در زیر آب نگهداری می شود  
 (۲) چگالی لیتیم بیشتر از پتاسیم است  
 (۳) پتاسیم نسبت به سدیم واکنش شدیدتری با آب انجام می دهد  
 (۴) منیزیم با آب سرد واکنش نمی دهد

۲۸- عنصر  $10X$  با جرم اتمی میانگین  $21/40$  گرم بر مول ، دارای دو ایزوتوپ طبیعی است که یکی از آنها فراوانی  $30\%$  درصد داشته و تعداد پروتون ها و نوترون های هسته آن با هم برابر است. تعداد نوترون های ایزوتوپ دیگر چقدر است؟ ( جرم پروتون ها و نوترون ها را برابر  $1\text{amu}$  در نظر بگیرید)

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۱ (۳) ۱۳ (۴) ۱۴

۲۹-  $0/3$  مول از یک نمک شش آبه را حرارت داده ایم تا کاملا خشک شود. اگر جرم باقی مانده تقریبا  $46\%$  درصد جرم نمک اولیه باشد، جرم مولی نمک آب پوشیده چقدر است؟

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۲۰ (۳) ۲۳۵ (۴) ۲۰۰

۳۰- اگر آنتالپی تبخیر آب در دمای جوش نرمال آن برابر با  $41/1$  کیلوژول بر مول باشد، آن گاه آنتالپی  $1$  مول بخار آب با دمای  $100$  درجه سلسیوس و فشار  $1$  اتمسفر چند کیلوژول بر مول از آنتالپی  $1$  مول آب مایع با دمای  $80$  درجه سلسیوس و در فشار  $1$  اتمسفر بیشتر است؟  
 $C_p(\text{H}_2\text{O}, l) = 75 \text{ JK}^{-1}\text{mol}^{-1}$

- (۱)  $41/1$  (۲)  $44/4$  (۳)  $42/6$  (۴)  $45/4$

۳۱- در پالایش نفت خام در برج تقطیر با اصطلاح برش نفتی روبرو می شویم. کدام گزینه یک برش نفتی را بهتر توصیف می کند؟

- (۱) مخلوطی از چند هیدروکربن با اشتعال پذیری نزدیک به هم  
 (۲) مخلوطی از چند هیدروکربن با چگالی یکسان  
 (۳) مخلوطی از چند هیدروکربن که دمای جوش آن ها تا حدودی نزدیک هم است  
 (۴) مخلوطی از چند هیدروکربن که آنتالپی سوختن آن ها نزدیک هم است

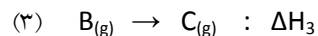
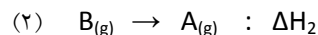
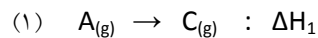
۳۲- ثابت بویل برای یک نمونه گاز در دمای ثابت برابر با  $25 \text{ atm L}$  است. حجم این نمونه گاز در همان دمای ثابت وقتی که فشار آن برابر با  $0/5$  اتمسفر است ، چند لیتر خواهد بود؟

- (۱) ۲۵ (۲) ۱۰۰ (۳) ۷۵ (۴) ۵۰

۳۳- مه دود فوتوشیمیایی از تاثیر تابش شدید نور خورشید بر .....حاصل می شود.

- (۱) اکسیدهای نیتروژن (۲) اکسیدهای گوگرد (۳) اکسیدهای کربن (۴) اکسیدهای کلر

۳۴- ترکیبات  $A_{(g)}$ ،  $B_{(g)}$  و  $C_{(g)}$  در واکنش های زیر شرکت می کنند:



با توجه به آن کدام تساوی درست است؟

$\Delta H_1 = \frac{1}{2}(\Delta H_2 + \Delta H_3)$  (۴)       $\Delta H_1 = \Delta H_2 - \Delta H_3$  (۳)       $\Delta H_1 = \Delta H_3 + \Delta H_2$  (۲)       $\Delta H_1 = \Delta H_3 - \Delta H_2$  (۱)

۳۵- ذرات کلوییدی از چه راهی دارای بار الکتریکی می شوند؟

(۱) از راه تقسیم شدن به دو ذره ، یکی با بار الکتریکی مثبت و دیگری با بار الکتریکی منفی

(۲) از دست دادن یک یا چند الکترون

(۳) جذب یک یا چند الکترون

(۴) جذب یک نوع یون مثبت یا یک نوع یون منفی روی سطح خود

۳۶- اگر مولاریته یون  $H^+$  در محلول ۰/۱۰ مولار HF برابر با ۰/۰۰۸۰ باشد، درصد تفکیک یونی HF در محلول داده شده کدام است؟

۲۰ (۱)      ۱۰ (۲)      ۸ (۳)      ۵ (۴)

۳۷-  $\Delta H_f^\circ$  برای  $HN_3(g)$  در دمای ۲۵ درجه سلسیوس و فشار ۱ اتمسفر برابر با +۲۹۴ کیلوژول بر مول است. با توجه به آن ،  $\Delta H^\circ$

واکنش  $2HN_3(g) \rightarrow H_2(g) + 3N_2(g)$  در دما و فشار داده شده ، چند کیلوژول است؟

+۵۸۸ (۱)      -۲۹۴ (۲)      -۵۸۸ (۳)      -۴۸۸ (۴)

۳۸- اگر افزایش دمای ۱۰ مول گرافیت در فشار ثابت در نتیجه جذب ۴۳۲ ژول گرما برابر با ۵ درجه سلسیوس باشد ، ظرفیت گرمایی

ویژه گرافیت بر حسب  $J g^{-1} \text{ } ^\circ C^{-1}$  کدام است؟ ( مولکول گرم گرافیت ۱۲ گرم است)

۰/۷۲ (۱)      ۳/۶ (۲)      ۷/۲ (۳)      ۸/۶۴ (۴)

۳۹- مولالیته یک نمونه محلول شکر ۱ مولار با چگالی ۱/۱۴۲ گرم بر سانتی متر مکعب در دمای ثابت کدام است؟ ( مولکول گرم شکر

برابر با ۳۴۲ گرم است)

۱/۸ (۱)      ۱ (۲)      ۱/۱۵ (۳)      ۱/۲۵ (۴)

۴۰-۵۰۰ گرم آب در یک ظرف آدیاباتیک ( بدون مبادله گرما با محیط ) جای دارد و در آن یک چرخ پره کار گذاشته شده است. فرض کنید که این چرخ پره توسط یک موتور خارجی ۱۰۰۰ بار در داخل آب بچرخد. با توجه به آن ، کدام گزینه در مورد انرژی درونی آب درست است؟

- (۱) ثابت می ماند      (۲) افزایش می یابد      (۳) کاهش می یابد      (۴) به معلومات بیشتری نیاز است

۴۱- مقایسه قدر مطلق گرمای واکنش  $2\text{HN}_3(l) \rightarrow \text{H}_2(g) + 3\text{N}_2(g)$  در حجم ثابت ،  $q'_v$  ، و در فشار ثابت ،  $q'_p$  ، کدام است؟  
( $\Delta H_f^\circ$  برای  $\text{HN}_3(l)$  برابر با  $+۲۶۴$  کیلوژول بر مول است و  $q'$  قدر مطلق مقدار گرما را می رساند)

- (۱)  $q'_p = q'_v$       (۲)  $q'_v < q'_p$       (۳)  $q'_v > q'_p$       (۴) به معلومات بیشتر نیاز است

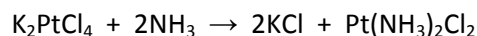
۴۲- هنگامی که جامد در هوا حرارت داده می شود به طور کامل به  $\text{MO}_2(s)$  و  $\text{SO}_2(g)$  تبدیل می شود. اگر در این شرایط  $۴/۰۰۰$  گرم از  $\text{M}_2\text{S}_3$  را حرارت دهیم ،  $۳/۷۲۳$  گرم جامد در ظرف باقی می ماند. جرم مولی  $M$  بر حسب  $\text{g/mol}$  کدام است؟ ( $S = ۳۲$ )

- (۱) ۱۱۹      (۲) ۶۷      (۳) ۲۰۷      (۴) ۱۸۳

۴۳- در مخلوطی از  $\text{KCl}$  و  $\text{KNO}_3$  مقدار پتاسیم  $\% ۲۳/۲$  وزنی است. درصد وزنی  $\text{KCl}$  در این مخلوط چقدر است؟  
( $K = ۳۹$  ،  $\text{Cl} = ۳۵/۵$  ،  $\text{N} = ۱۴$  ،  $\text{O} = ۱۶$ )

- (۱) ۴۰      (۲) ۳۳      (۳) ۴۳      (۴) ۲۵

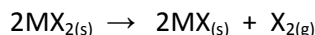
۴۴- واکنش زیر را در نظر بگیرید:



اگر بازده واکنش بر اساس واکنشگر محدود کننده ۸۵ درصد باشد ، از واکنش  $۵۹/۰$  گرم از  $\text{K}_2\text{PtCl}_4$  و  $۳۹/۰$  گرم از  $\text{NH}_3$  چند گرم  $\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2$  تشکیل می شود؟ ( $K = ۳۹$  ،  $\text{N} = ۱۴$  ،  $\text{H} = ۱$  ،  $\text{Pt} = ۱۹۵$  ،  $\text{Cl} = ۳۵/۵$ )

- (۱) ۵۰      (۲) ۴۳      (۳) ۳۶      (۴) ۵۷

۴۵- در ترکیب  $\text{MX}_2$  ، عنصر  $M$  یک فلز و  $X$  یک هالوژن است. اگر  $۱/۱۲$  گرم از  $\text{MX}_2$  را گرم کنیم طبق واکنش زیر  $۰/۷۲۰$  گرم از  $\text{MX}$  و  $۵۶/۰$  میلی لیتر گاز  $\text{X}_2$  (در شرایط متعارفی) به دست می آید. جرم اتمی متوسط عناصر  $M$  و  $X$  به ترتیب کدامند؟



- (۱) ۷۰ و ۸۰      (۲) ۶۴ و ۳۵/۵      (۳) ۶۴ و ۸۰      (۴) ۷۰ و ۳۵/۵



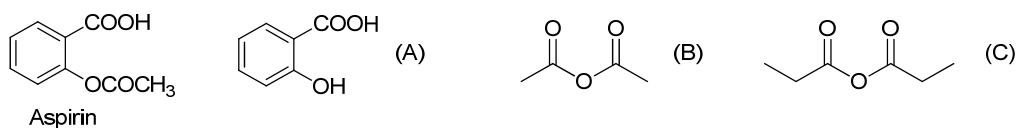




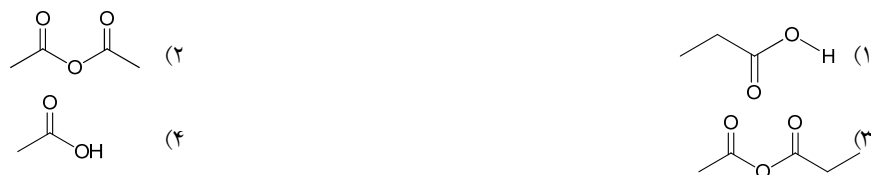
۵۸- ترکیبی با فرمول بسته  $C_5H_{10}O_3$  یک "دی آلکیل کرینات است". چند ساختار می توانید برای آن حدس بزنید؟

- ۱ (۱)                      ۲ (۲)                      ۳ (۳)                      ۴ (۴)

۵۹- آسپیرین را می توان از واکنش سالیسیلیک اسید (A) و استیک انیدرید (B) تهیه کرد.



از واکنش سالیسیلیک اسید با ترکیب C، ترکیبی با ساختار مشابه آسپیرین و همچنین ترکیب D به دست می آیند. ترکیب D کدام است؟



۶۰- از اکسید کدام فلز به عنوان ضد زنگ استفاده می شود؟

- ۱ (۱) آهن                      ۲ (۲) سرب                      ۳ (۳) کادمیم                      ۴ (۴) کلسیم



باشگاه دانش پژوهان جوان



نام :-

نام خانوادگی :-

کد ملی :-

۱۱ ۹۹

۰ پروتکت

شماره صندوق: ۱۰۰۰۰

مرحله اول المپیادهای علمی کشور

شهرستان: کلید آزمون

استان: کلید آزمون

بست و چهارمین دوره المپیاد علمی

حوزه امتحانی: کلید آزمون

منطقه: کلید آزمون

سال تحصیلی ۹۳-۹۲

۱۸

۱

۹۹۸۱

۲

نام :-

نام خانوادگی :-

کد ملی :-

تلفن همراه :-

مطابق ترسیمات  
دفترچه تکمیل شود.  
کد دفترچه

محل خط صحیح

تمام سلول مورد نظر مطابق نمونه صحیح پر شود:

۱



۲۹



۵۱



۹۹



۳



۲۸



۵۲



۹۸



۴



۲۶



۵۳



۹۶



۵



۲۷



۵۴



۹۷



۶



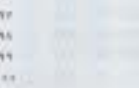
۲۵



۵۵



۹۵



۷



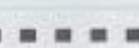
۲۴



۵۶



۹۴



۸



۲۳



۵۷



۹۳



۹



۲۲



۵۸



۹۲



۱۰



۲۱



۵۹



۹۱



۱۱



۲۰



۶۰



۹۰



۱۲



۱۹



۶۱



۸۹



۱۳



۱۸



۶۲



۸۸



۱۴



۱۷



۶۳



۸۷



۱۵



۱۶



۶۴



۸۶



۱۶



۱۵



۶۵



۸۵



۱۷



۱۴



۶۶



۸۴



۱۸



۱۳



۶۷



۸۳



۱۹



۱۲



۶۸



۸۲



۲۰



۱۱



۶۹



۸۱



۲۱



۱۰



۷۰



۸۰



۲۲



۹



۷۱



۷۹



۲۳



۸



۷۲



۷۸



۲۴



۷



۷۳



۷۷



۲۵



۶



۷۴



۷۶



۲۶



۵



۷۵



۷۵

