



Министарство просвете,
науке и технолошког развоја



Српско хемијско друштво

ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ

3. март 2019. године

ТЕСТ ЗА 7. РАЗРЕД

шифра ученика:

--	--	--	--	--	--

(три слова и три броја)

Тест има 20 задатака. Пажљиво прочитај текст сваког задатка. Одговоре напиши на начин који се захтева у задатку (заокруживањем одговора или уписивањем на предвиђено место), јер ће комисија бодовати искључиво те одговоре. Где је неопходно, поступак напиши у продужетку задатка. Тест се попуњава хемијском оловком плаве или црне боје, а одговори написани графитном оловком се не признају. За решавање можеш да користиш само прибор за писање и калкулатор. Употреба осталих писаних/штампаних материјала, мобилног телефона или других уређаја није дозвољена. Време израде теста је 120 минута.

Желимо вам успех у раду!

Попуњава Комисија:

укупан број освојених бодова:

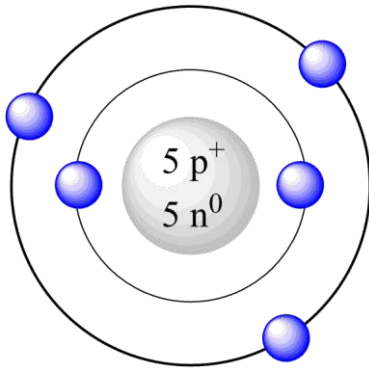
--

председник Општинске комисије

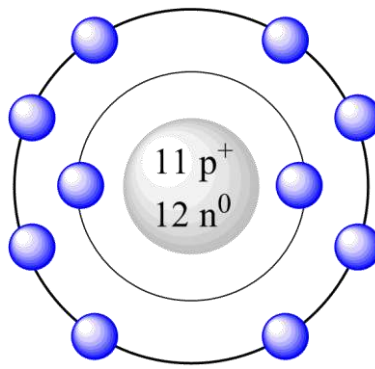
1. На линију поред сваке промене напиши да ли је физичка или хемијска.

- а) Варење хране _____
- б) Испаравање парфема _____
- в) Сагоревање шибице _____
- г) Брушење дијаманта _____

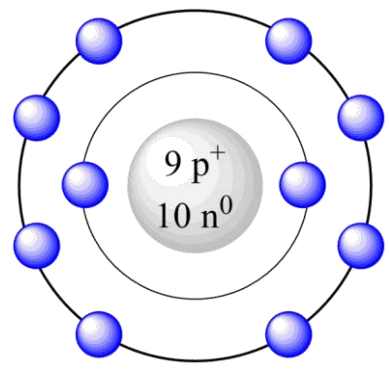
2. Заокружи слова испод шематских приказа који представљају катјоне.



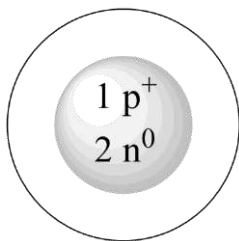
а)



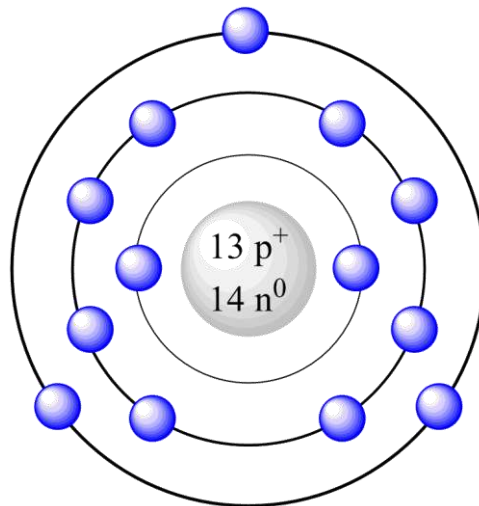
б)



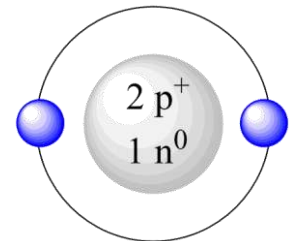
в)



г)



д)



ђ)

3. Заокружи слово „Т” ако је наведени исказ тачан, а слово „Н” ако је нетачан.

- | | | |
|---|---|---|
| а) Атоми изотопа елемента се разликују по броју протона. | Т | Н |
| б) Хемијски симбол сребра је Sr. | Т | Н |
| в) Јонска веза представља електростатичко привлачење између супротно наелектрисаних јона. | Т | Н |
| г) Елемент са редним бројем 19 може да гради ковалентну везу. | Т | Н |

4. Заокружи слово испред тачних одговора. Којим поступком НИЈЕ могуће одвојити натријум-хлорид из воденог раствора овог једињења?

- а) Упаравањем
- б) Филтрацијом
- в) Дестилацијом
- г) Декантовањем

5. Атоми два елемента који се налазе у истој периоди међусобно граде хемијску везу. Атомски број једног елемента је три пута већи од атомског броја другог елемента.

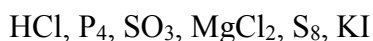
- Заокружи тачан одговор. Из које периоде морају бити ова два елемента?

- а) Прве периоде
- б) Друге периоде
- в) Треће периоде
- г) Четврте периоде

- Допуни исказ једном речју.

Ова два елемента међусобно граде _____ хемијску везу. (На линију упиши тип хемијске везе)

6. Формуле следећих супстанци унеси у одговарајућа празна поља у табели:



Јонска веза	Поларна ковалентна веза	Неполарна ковалентна веза

7. Поређај елементе А–Д према растућем атомском броју, користећи податке дате испод.

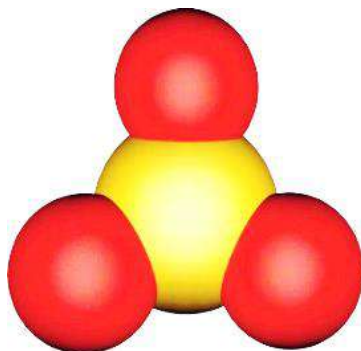
- Распоред електрона по нивоима код атома елемента А је: К – 2, L – 8 и М – 5.
- Један атом елемента Б има масени број 12 и садржи 6 електрона.
- Један атом елемента В има масени број 24 и једнак број протона и неутрона.
- Елемент Г се налази у 2. периоди и 17. групи Периодног система елемената.
- Елемент Д се налази у 6. периоди Периодног система елемената.

_____ < _____ < _____ < _____ < _____

8. Хлеб је најстарији и најзначајнији производ који се добија од брашна. Наведене су неке фазе у производњи хлеба. Одлучи да ли представљају физичке или хемијске промене, уписујући слова „Ф” или „Х” на линију поред датог исказа.

- 1) У млиновима се меље пшеница како би се добило брашно. _____
- 2) Квасац, који је неопходан у производњи хлеба, претвара шећере у етанол (алкохол) и угљен-диоксид. _____
- 3) Загревањем у пећници, алкохол прелази у гасовито агрегатно стање и заједно са гасовитим угљен-диоксидам чини да хлеб нарасте. _____
- 4) На око 170 °С део шећера карамелизује дајући корици слаткаст укус и смеђу боју. _____

9. На слици је приказан модел молекула непознатог једињења. Допуни следеће тврдње које се односе на то једињење. На линију упиши број.

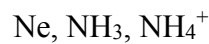


- а) Молекул приказаног једињења чине _____ атома.
- б) Атом елемента који се налази у средини структуре има масени број 32 и садржи 16 неутрона, _____ протона и _____ електрона.
- в) Остали атоми имају масени број 16 и садрже по 8 електрона, _____ протона и _____ неутрона.

10. Називе следећих супстанци унеси у одговарајућа празна поља у табели:
амонијум-хлорид, ваздух, зубна пломба, злато, амонијак, бакар, хелијум, челик, плави камен.

Елемент	Једињење	Смеша

11. Заокружи слово испред тачне тврдње која се односи на следећи низ:

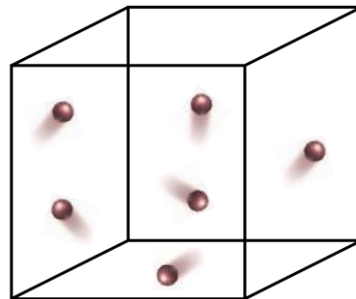


користећи следеће податке: H ($Z=1, A=1$); N ($Z=7, A=14$); Ne ($Z=10, A=20$)

- а) Све наведене честице у свом саставу садрже атом азота.
- б) Све наведене честице садрже једнак број протона.
- в) Све наведене честице садрже једнак број неутрона.
- г) Све наведене честице садрже једнак број електрона.

12. Заокружи слово испред тачног одговора. У ком агрегатном стању се налази супстанца приказана на слици?

- а) Гасовитом
- б) Течном
- в) Чврстом кристалном
- г) Чврстом аморфном



13. Заокружи слово испред тачне тврдње. Смешу чине супстанце А, Б и В. Супстанце А и В су чврстог, а супстанца Б је течног агрегатног стања. Уколико смешу профилирамо, на филтер хартији заостаје супстанца А. Упаравањем филтрата у чаши заостаје супстанца В.

- а) Супстанца А је шећер, супстанца Б је дестилована вода, супстанца В је кухињска со.
- б) Супстанца А је кухињска со, супстанца Б је дестилована вода, супстанца В је шећер.
- в) Супстанца А је песак, супстанца Б је дестилована вода, супстанца В је кухињска со.
- г) Супстанца А је кухињска со, супстанца Б је дестилована вода, супстанца В је песак.

14. Одговори на питања уписујући бројеве у предвиђена поља. Колико у скупини коју пишемо као „6 CO₂” има:

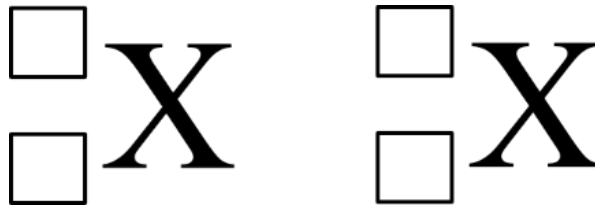
а) Уграђених атома угљеника

б) Уграђених атома кисеоника

в) Молекула угљен-диоксида

г) Молекула кисеоника

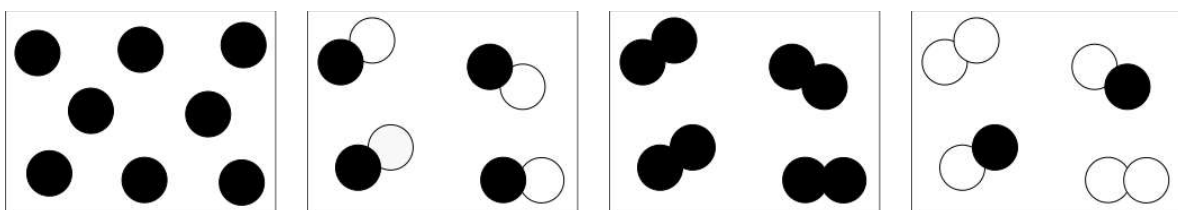
15. Атом неког хемијског елемента X има масени број 12 и садржи 18 елементарних (субатомских) честица. Атом његовог изотопа садржи 19 елементарних (субатомских) честица. Одреди атомски и масени број за ова два атома и упиши их у одговарајућа поља.



16. Колико је атома водоника потребно да се веже са атомом азота, ако се зна да ће формирањем молекула, азот достићи електронски октет? Одговор образложи одговарајућом Луисовом формулом овог молекула. H (Z=1); N (Z=7)

_____ (на линију упиши број)

17. Заокружи слово испод слике која приказује хомогену смешу:



а)

б)

в)

г)

18. Дате су супстанце: сирће, плави камен, дијамант и нафта. У свакој од три табеле, супстанце су разврстане према једном од следећих критеријума:

А – растворљивост у води; Б – агрегатно стање на собној температури; В – боја.

Одреди који критеријум је примењен у табели 1, који у табели 2, а који у табели 3 уписивањем ознака А, Б или В на линије испод табела.

Табела 1

дијамант сирће	нафта плави камен
-------------------	----------------------

Табела 2

плави камен сирће	нафта дијамант
----------------------	-------------------

Табела 3

нафта сирће	плави камен дијамант
----------------	-------------------------

19. У којој групи и у којој периоди се налази хемијски елемент чији атом садржи 17 електрона? На линије упиши свој одговор.

Група: _____ Периода: _____

20. Заокружи слова испред симбола честица које садрже исти број електрона.






Министарство
просвете, науке и
технолошког
развоја

ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ
3. март 2019. године



Српско хемијско
друштво

Задатак	РЕШЕЊЕ ТЕСТА ЗА 7. РАЗРЕД	Бодови												
1.	а) хемијска; б) физичка; в) хемијска; г) физичка	4 × 1												
2.	б; г Уколико су уз тачне заокружени и нетачни одговори, задатак се не бодује.	2 × 2												
3.	а) Н; б) Н; в) Т; г) Н	4 × 1												
4.	б; г	2 × 2												
5.	б; јонску	2 × 2												
6.	<table border="1"><thead><tr><th>Јонска веза</th><th>Поларна ковалентна</th><th>Неполарна ковалентна</th></tr></thead><tbody><tr><td>MgCl₂</td><td>HCl</td><td>P₄</td></tr><tr><td>KI</td><td>SO₃</td><td>S₈</td></tr></tbody></table>	Јонска веза	Поларна ковалентна	Неполарна ковалентна	MgCl ₂	HCl	P ₄	KI	SO ₃	S ₈	6 × 1			
Јонска веза	Поларна ковалентна	Неполарна ковалентна												
MgCl ₂	HCl	P ₄												
KI	SO ₃	S ₈												
7.	Б < Г < В < А < Д Сви одговори у низу морају бити тачни да би се задатак бодовао.	6												
8.	1) Ф; 2) Х 3) Ф; 4) Х	4 × 1												
9.	а) 4; б) 16 и 16; в) 8 и 8	5 × 1												
10.	<table border="1"><thead><tr><th>Елемент</th><th>Једињење</th><th>Смеша</th></tr></thead><tbody><tr><td>злато</td><td>амонијум-хлорид</td><td>ваздух</td></tr><tr><td>бакар</td><td>амонијак</td><td>зубна пломба</td></tr><tr><td>хелијум</td><td>плави камен</td><td>челик</td></tr></tbody></table>	Елемент	Једињење	Смеша	злато	амонијум-хлорид	ваздух	бакар	амонијак	зубна пломба	хелијум	плави камен	челик	9 × 1
Елемент	Једињење	Смеша												
злато	амонијум-хлорид	ваздух												
бакар	амонијак	зубна пломба												
хелијум	плави камен	челик												
11.	г	5												
12.	а	4												
13.	в	5												
14.	а) 6; б) 12; в) 6; г) 0 (ниједан)	4 × 1												
15.	¹² X ¹³ X или ¹³ X ¹² X	2 × 3												
16.	3 	Наведен тачан број атома водоника се бодује 1 бодом. Цртеж са кога се види да атом азота постиже електронски октет, а атоми водоника електронски дублет, бодује се са 5 бодова. 1+5												
17.	г)	4												
18.	В; А; Б	3 × 2												
19.	17. (или VIIa); 3. (трећа)	2 × 2												
20.	а; б; ђ	Један тачан одговор се не бодује. Уколико су заокружена два тачна одговора додељују се 4 бода. Уколико су уз тачне заокружени и нетачни одговори, задатак се не бодује. 6												

ОПШТИНСКО ТАКМИЧЕЊЕ ИЗ ХЕМИЈЕ

3. март 2019. године

ДЕТАЉНА РЕШЕЊА ЗА VII РАЗРЕД

1.

а) Варењем се део хране претвара у друге супстанце (обично мање молекуле) које наш организам користи за нормално функционисање. Ово је дакле **хемијска** промена.

б) Испаравање је **физичка** промена при чему супстанца из течног агрегатног стања прелази у гасовито.

в) Сагоревањем шибице одвија се **хемијска** промена која се лако уочава по издвајању дима и тамњењу шибице.

г) Брушењем се дијамант сече како би боље преламао светлост. Ово је само **физичка** промена.

2. Катјони су позитивно наелектрисане честице које имају већи број протона од броја електрона. Једине честице које задовољавају овај услов су **б** и **г**.

3.

а) Атоми изотопа елемената се разликују по броју неутрона. Наведени исказ је нетачан (**Н**).

б) Хемијски симбол сребра је Ag. Наведени исказ је нетачан (**Н**).

в) Исказ о јонској вези је тачан (**Т**).

г) Атом елемента са редним бројем 19 има само један валентни електрон (К – 2, L – 8, М – 8, N – 1), па је могуће да отпусти овај електрон како би изградио јонску везу, али не и да учествује у ковалентној вези. Наведени исказ је нетачан (**Н**).

4. Вода из воденог раствора натријум-хлорида може се уклонити и упаравањем и дестилацијом, чиме се добија чист натријум-хлорид. Пошто је водени раствор натријум-хлорида хомогена смеша, није могуће одвојити натријум-хлорид ни филтрацијом (**б**) ни декантовањем (**г**).

5. Ако знамо редослед попуњавања електронских енергетских нивоа (К – 2, L – 8, М – 8, N – 18 итд), можемо знати атомске бројеве првог и последњег елемента сваке периоде. Први елемент прве периоде има атомски број 1, а последњи има атомски број 2. Први елемент друге периоде има атомски број 3, а последњи има атомски број $2+8=10$. Први елемент треће периоде има атомски број 11, а последњи има атомски број $2+8+8=18$. Први елемент четврте периоде има атомски број 19, а последњи има атомски број $2+8+8+18=36$. Одавде је јасно да се једино у другој периоди (**б**) може наћи елемент који има три пута већи атомски број од неког елемента из исте те периоде ($Z = 3$ и $Z = 3 \cdot 3 = 9$). Атом елемента мањег атомског

броја има један валентни електрон ($K - 2, L - 1$), а атом елемента већег атомског броја има седам валентних електрона ($K - 2, L - 7$). Хемијска веза која се успоставља између атома ова два елемента је **јонска**, јер атом елемента мањег атомског броја отпушта валентни електрон и постаје катјон, а атом елемента већег атомског броја прима тај електрон и постаје анјон.

6. Јонска веза се остварује између атома метала и неметала, где постоји велика разлика у електронегативности ($MgCl_2, KI$). Поларна ковалентна веза се остварује између атома два различита неметала (HCl, SO_3). Неполарна ковалентна веза се остварује између атома два иста неметала (P_4, S_8).

7. Атомски број елемента А је $2+8+5=15$. Атомски број елемента Б једнак је броју електрона у његовим атомима, а то је 6. Елемент В има масени број 24 и једнак број протона и неутрона, а како је масени број једнак збиру броја протона и неутрона, број протона елемента В је 12, а то је и његов атомски број. Као елемент друге периоде који има $17 - 10 = 7$ валентних електрона, елемент Г има атомски број $2+7=9$. Као елемент шесте периоде, елемент Д има највећи атомски број јер се остали елементи налазе у другој или трећој периоди. Елементи А–Д поређани према растућем атомском броју су:



8.

1) Млевењем пшенице врши се физичка промена (**Ф**).

2) Одвија се хемијска реакција у којој се из шећера добијају супстанце другачијих својстава, етанол и гас угљен-диоксид (**Х**).

3) Прелазак алкохола из течног у гасовито агрегатно стање је физичка промена (**Ф**).

4) Карамелизацијом се из шећера добијају супстанце смеђе боје, па је ово пример хемијске промене (**Х**).

9.

а) На слици се виде **четири** атома, један средишњи и три периферна.

б) Како је $A = N(p^+) + N(n^0)$ и $Z = N(p^+) = N(e^-)$, $N(p^+) = 32 - 16 = 16$ и $N(e^-) = 16$.

в) $N(p^+) = N(e^-) = 8$ и $N(n^0) = A - N(p^+) = 16 - 8 = 8$.

10. Ваздух, челик и зубна пломба су смеше, а њихови састојци су разна једињења и елементи. Једињења су амонијум-хлорид (NH_4Cl), амонијак (NH_3) и плави камен (бакар(II)-сулфат пентахидрат, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$), у која је уграђен одређен број елемената. Хелијум, бакар и злато су неки од 118, до сада познатих, елемената.

11. Прво се израчуна број протона, неутрона и електрона сваког елемента користећи једначине $Z = N(p^+) = N(e^-)$ и $A = N(p^+) + N(n^0)$:

	H ($Z=1, A=1$)	N ($Z=7, A=14$)	Ne ($Z=10, A=20$)
$n(p^+)$	1	7	10
$n(n^0)$	0	7	10
$n(e^-)$	1	7	10

Ne је хемијски симбол за племенити гас неон, па он није честица која садржи азот (хемијски симбол N). Број протона, неутрона и електрона за молекул једињења NH_3 (амонијак) добија се сабирањем броја одговарајућих субатомских честица за један атом азота и три атома водоника. Број протона и неутрона за катјон NH_4^+ (амонијум) добија се сабирањем броја одговарајућих субатомских честица за један атом азота и четири атома водоника. Како једанпут позитивни катјони имају један електрон мање од укупног броја протона, број електрона у NH_4^+ добија се одузимањем броја један од укупног броја протона. Резултати су приказани табеларно испод.

	Ne	NH_3	NH_4^+
$n(p^+)$	10	$7+3 \cdot 1 = 10$	$7+4 \cdot 1 = 11$
$n(n^0)$	10	$7+3 \cdot 0 = 7$	$7+3 \cdot 0 = 7$
$n(e^-)$	10	$7+3 \cdot 1 = 10$	$11-1 = 10$

Све честице имају једнак број електрона, те је тачан одговор г.

12. Агрегатно стање у којем су честице међусобно најудаљеније и слободно се крећу по целој запремини суда у којем се налазе је гасовито агрегатно стање (а).

13. Од кухињске соли, дестиловане воде и песка, једино је дестилована вода течном агрегатног стања (Б). Песак се не раствара у дестилованој води и може се одвојити филтрацијом (А), док се кухињска со раствара у дестилованој води и може се одвојити упаравањем филтрата (В). Дакле, тачан одговор је в.

14.

а) Уграђених атома угљеника има $6 \cdot 1 = 6$.

б) Уграђених атома кисеоника има $6 \cdot 2 = 12$.

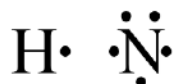
в) Молекула угљен-диоксида има 6.

г) Молекула кисеоника има 0 (у шест молекула угљен-диоксида не може да има молекула кисеоника).

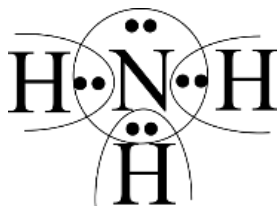
15. За први изотоп важи $N(p^+) + N(n^0) = 12$ и $N(p^+) + N(n^0) + n(e^-) = 18$, па добијамо да је $N(e^-) = 18 - 12 = 6$, одакле је и $N(p^+) = N(e^-) = 6$ и $N(n^0) = 12 - 6 = 6$. Симбол првог атома је ${}^{12}_6\text{X}$.

Ако други изотоп садржи 19 елементарних честица, пошто се изотопи разликују само по броју неутрона, он мора садржати један неутрон више, па му је и масени број већи за један. Симбол другог атома је ${}^{13}_6\text{X}$.

16. Атом водоника садржи један валентни електрон ($K - 1$), а атом азота 5 ($K - 2, L - 8, M - 5$), а њихови Луисови симболи су:



За достизање електронског октета атому азота су потребна још три електрона, односно још **три** атома водоника. Спаривањем неспарених електрона атома водоника и азота стварају се три једноструке ковалентне везе, као што се види на Луисовој структури датој испод.



17. Шематски прикази а, б и в садрже само исте врсте атома или молекула, па они приказују атоме или молекуле чистих супстанци, а не смеше. Смеша два различита молекула са уједначеним распоредом у простору приказана је на шеми г.

18.

Табела 1: Дијамант и сирће су безбојни, док су нафта и плави камен обојени (**В**).

Табела 2: Плави камен и сирће су растворни у води, док су нафта и дијамант нерастворни у води (**А**).

Табела 3: Нафта и сирће су течности на собној температури, док су плави камен и дијамант чврсте супстанце на собној температури (**Б**).

19. Електронска конфигурација атома елемента који садржи 17 електрона је $K - 2, L - 8, M - 7$. Атом овог елемента поседује седам валентних електрона, па се мора налазити у $7+10 =$ **17. групи** (или **VIIа групи**). Електрони у атому овог елемента попуњавају трећи енергетски ниво (M), па се овај елемент мора налазити у **трећој периоди**.

20. За неутралне атоме, број електрона једнак је атомском броју. За катјоне, број електрона једнак је атомском броју од којег је одузето наелектрисање. За анјоне, број електрона једнак је атомском броју којем је додата апсолутна вредност наелектрисања.

а)	б)	в)	г)	д)	ђ)
${}_{18}^{40}\text{Ar}$	${}_{19}^{39}\text{K}^+$	${}_{8}^{16}\text{O}$	${}_{8}^{18}\text{O}^{2-}$	${}_{16}^{32}\text{S}$	${}_{16}^{32}\text{S}^{2-}$
$18 e^-$	$19-1=18 e^-$	$8 e^-$	$8+2=10 e^-$	$16 e^-$	$16+2=18 e^-$

Тачни одговори су **а, б и ђ**.