

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 $6 \cdot 2 = 12$.

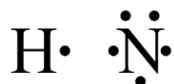
в) Молекула угљен-диоксида има 6.

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

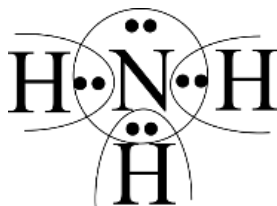
15. За први изотоп важи $N(p^+) + N(n^0) = 12$ и $N(p^+) + N(n^0) + n(e^-) = 18$, па добијамо да је $N(e^-) = 18 - 12 = 6$, одакле је и $N(p^+) = N(e^-) = 6$ и $N(n^0) = 12 - 6 = 6$. Симбол првог атома је ${}^{12}_6\text{X}$.

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 **VIIa 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**.