



Сојуз на хемичарите и технолозите на Македонија
Натпревари по хемија за ученици од основно и средно образование

ШИФРА:

ЗА КОМИСИЈАТА

Вкупно поени: _____

Прегледал: _____

(ја внесува комисијата по завршување на тестирањето тука и на _____ (Име Презиме):
ковертот)

ПРАВИЛА ЗА РЕГИОНАЛЕН НАТПРЕВАР ПО ХЕМИЈА 2022

- 1) Натпреварот започнува во **12 часот** и трае **90 минути**. Тестовите предадени по предвиденото време нема да се земат предвид за прегледување.
- 2) Максималниот број поени што може да се освојат е **50** (30 од прашањата со заокружување, по два за секое, и 20 од задачите, како што е означено во нив).
- 3) Тестовите се захефтани заедно со коверти. Во секој коверт има ливче на кое ученикот ги пополнува бараните податоци: име и презиме, училиште, ментор итн., а потоа го затвора (залепува) ковертот.
- 4) **Ученикот не смее да става никаква ознака на тестот или пликото**. Шифрата на тестот под и на ковертот е внесена од комисијата. Доколку се забележи некаков друг знак на тестот или ковертот, ученикот ќе биде дисквалификуван.
- 5) Натпреварувачите се должни да носат со себе сино хемиско пенкало. Тестовите се решаваат користејќи го хемиското пенкало. **Не е дозволено да се работи со молив.**
- 6) **Мобилните телефони** треба да се остават на катедрата на почетокот на натпреварот и да се земат по неговото завршување.
- 7) За решавање на тестовите може да се користи калкулатор.
- 8) Забранет е било каков разговор меѓу натпреварувачите и употреба на учебници, книги, тетратки, ливчиња, периоден систем и сл. Сите потребни податоци се дадени во тестот.
- 9) Натпреварувач што нема да се придржува до овие правила/препораки, ќе биде исклучен од натпреварот.

Периоден систем со потребните податоци има на последната страница од тестот!

1. Кој исказ точно ја опишува јонската врска во соединението Na_2SO_4 ?
(A) јонска врска се воспоставува со електростатско привлекување на натриумовите јони со сулфатните анијони.
(B) јонска врска се воспоставува помеѓу сулфурниот и четирите кислородни атоми преку споделување на заеднички електрони во рамки на сулфатната група.
(C) јонска врска се воспоставува помеѓу натриумовите јони и сулфатните анијони преку споделување на заеднички електрони.
(D) јонска врска се воспоставува со електростатско привлекување на сулфурниот и четирите кислородни атоми во рамки на сулфатната група.
2. Доколку хемиската равенка $\text{C}_4\text{H}_{10} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ се израмни со најмалите целобројни коефициенти, сумата на сите коефициенти ќе изнесува:
(A) 11
(B) 19
(C) 46
(D) ниту еден од понудените одговори.
3. Според Хајзенберг:
(A) не е можно да настане губиток во масата при хемиски реакции, таа мора да се запази.
(B) исти количества од различни гасови при исти услови заземаат ист волумен.
(C) не е можно истовремено со голема точност да се определат брзината и положбата на електронот.
(D) електрони кои имаат еднакви вредности за главниот, магнетниот и орбиталниот квантен број мора да имаат спротивни спинови.
4. Вообичаена практика е во автомобилските горива да се додаваат супстанции оксигенати кои содржат кислород со цел да го олеснат согорувањето на другите неоксигенирани компоненти. Бензинот E10 содржи етанол со масен удел од 10 %. Знаејќи дека хемиската формула на етанол е $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, со кој израз ќе пресметате колкав масен удел на кислород (во проценти) содржи горивото E10?
(A) $\frac{0,10 \cdot 15,99}{46,06} \cdot 100\%$
(B) $\frac{0,10 \cdot 2 \cdot 15,99}{46,06} \cdot 100\%$
(C) $\frac{46,06}{0,10 \cdot 2 \cdot 15,99} \cdot 100\%$
(D) со ниту еден од понудените изрази.
5. Колкаво количество кислород се содржи во 1,50 mol железо(III) нитрат пентахидрат?
(A) 4,50 mol
(B) 9,00 mol
(C) 13,5 mol
(D) 21,0 mol
6. Металот М во рамки на хлоридот MCl_3 има електронска конфигурација на благородниот гас неон. Која е електронската конфигурација на металот М во својата основна, нејонизирана состојба?
(A) $[\text{Ne}]$
(B) $[\text{Ne}]2s^22p^1$
(C) $[\text{Ne}]3s^23p^1$
(D) $[\text{Ne}]3s^23p^4$
7. Заокружи го земноалкалниот метал со најголема електронегативност:
(A) Be
(B) Ba
(C) Fr
(D) F
8. Кој од следните искази не е точен?
(A) постојат елементи кои имаат еднаков број протони и неутрони.
(B) бројот на електрони во анијон одговара со полнежот на анијонот.
(C) изотопите на еден ист елемент секогаш имаат ист број протони.
(D) реден број и атомски број е една иста физичка величина.
9. Оксид е:
(A) O_3
(B) CrO_3
(C) NO_2^-
(D) насцентен кислород (O)

10. Во која од понудените супстанции азотот е тривалентен?
 (A) NO_3^-
 (B) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
 (C) N_2O_4
 (D) N_2
11. Волуменот на примерок од гасовит хлор при стандардни услови изнесува $1,12 \text{ dm}^3$. Колкаво количество атоми хлор се содржат во овој примерок?
 (A) $0,05 \text{ mol}$
 (B) $0,50 \text{ mol}$
 (C) $0,10 \text{ mol}$
 (D) $1,00 \text{ mol}$
12. Хемиска промена е:
 (A) пожолтување на зелени лисја од дрво.
 (B) сушење на влажни лисја од дрво.
 (C) ронење на исушени пожолтени лисја од дрво.
 (D) пад на лисјата од дрвото кон површината на земјата.
13. Кое од следните тврдења е точно?
 (A) Бројот на неутрони во $^{40}\text{Ca}^{2+}$ изнесува 40.
 (B) Бројот на електрони во $^{40}\text{Ca}^{2+}$ изнесува 22.
 (C) Бројот на неутрони во Ca^{2+} е непознат бидејќи не е нагласено за кој изотоп точно станува збор.
 (D) Бројот на неутрони во Ca^{2+} не зависи од тоа за кој изотоп станува збор.
14. Групата елементи соседни на благородните гасови се нарекува:
 (A) група на благородни метали.
 (B) група на халкогени елементи.
 (C) група на земноалкални метали.
 (D) ниту еден од понудените називи.
15. Двојната ковалентна врска:
 (A) е составена од две сигма врски.
 (B) е составена од две пи врски.
 (C) е составена од една сигма и една пи врска.
 (D) е посебен вид на метална врска.

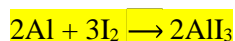
ЗАДАЧИ:

(Запиши го начинот на решавање и одговорот на предвиденото место)

Периоден систем со потребните податоци има на последната страница од тестот!

1. Напиши ги хемиските формули/имиња на следните соединенија: (10 x 0,80 поени)
- | | |
|--|--|
| ○ Амониум сулфат
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | ○ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Натриум тиосулфат пентахидрат |
| ○ Бариум хлорат монохидрат
$\text{Ba}(\text{ClO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ | ○ KBr
Калиум бромид |
| ○ Тетрафосфор хексасулфид
P_4S_6 | $\text{Co}(\text{H}_2\text{AsO}_4)_2$
Кобалт(II) дихидрогенарсенат |
| ○ Жива(II) јодид
HgI_2 | ○ MnO
Манган(II) оксид |
| ○ Борна киселина
H_3BO_3 | ○ $\text{Al}(\text{OH})_2\text{NO}_3$
Алуминиум дихидроксид нитрат |

2. Алуминиум и јод во реакција на директна синтеза образуваат алуминиум јодид.
(А) Напишете ја и израмнете ја хемиската равенка на овој процес, со најмалите можни целобројни коефициенти. (1 поен)



- (В) Колкаво количество јод е потребно за синтеза на 0,80 mol алуминиум јодид? (1 поен)

$$n(\text{Al}) = 0,80 \text{ mol}$$

$$n(\text{I}_2) = ?$$

$$\text{Според равенката: } n(\text{I}_2) : n(\text{AlI}_3) = 3 : 2$$

$$n(\text{I}_2) = \frac{3}{2} n(\text{AlI}_3) = \frac{3}{2} \cdot 0,80 \text{ mol} = 1,20 \text{ mol}$$

- (С) Колкави маси од реактантите се потребни за добивање 10 g продукт? (3 поени)

$$m(\text{AlI}_3) = 10 \text{ g}$$

$$m_0(\text{Al}) = ?$$

$$m_0(\text{I}_2) = ?$$

$$\text{Според равенката: } n(\text{I}_2) : n(\text{AlI}_3) = 3 : 2$$

$$n(\text{I}_2) = \frac{3}{2} n(\text{AlI}_3) \quad \frac{m_0(\text{I}_2)}{M(\text{I}_2)} = \frac{3}{2} \frac{m(\text{AlI}_3)}{M(\text{AlI}_3)} \quad m_0(\text{I}_2) = \frac{3}{2} \frac{m(\text{AlI}_3)}{M(\text{AlI}_3)} M(\text{I}_2)$$

$$m_0(\text{I}_2) = \frac{3 \cdot 10 \text{ g} \cdot 2 \cdot 126,9 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}{2 \cdot (26,9 + 3 \cdot 126,9) \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 9,34 \text{ g}$$

Масата почетно земен алуминиум може едноставно да се пресмета од законот за запазување на маса, т.е. дека $m_0(\text{Al}) + m_0(\text{I}_2) = m(\text{AlI}_3)$. Од тука ја изразуваме масата алуминиум:

$$m_0(\text{Al}) = 10 \text{ g} - 9,34 \text{ g} = 0,66 \text{ g}$$

Масата алуминиум може да се пресмета и преку стехиометријата на реакцијата, слично на пресметката за јод, но тоа мора да го даде истиот резултат (660 mg алуминиум) или барем бројка многу блиска до овој резултат (заради заокружување).

3. Примерок од цинк онечистен со бакар чија маса изнесува 960 mg се вртнува во вишок разредена хлороводородна киселина.

(А) Кој од металите реагира со киселината? Напишете ја хемиската равенка и израмнете ја со најмалите можни стехиометриски коефициенти. (1 поен)

Со киселината реагира само цинкот: $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$.

(В) Знаејќи дека волуменот на ослободен гас во реакцијата при стандардни услови изнесувал 630 mL, пресметајте колкав е масениот удел на двата метали во легурата. (6 поени)

Направена е ненамерна грешка при поставување на условите на задачата и се добива маса на цинк поголема од масата на легурата! Полни бодови ќе се доделат доколку е пресметана точно масата на цинк!

Ослободениот волумен водород се должи на присутниот цинк во легурата, па масата на цинк ќе биде:

$$n(\text{Zn}) : n(\text{H}_2) = 1 : 1$$

$$n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2)$$

$$\frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})} = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m}$$

$$m(\text{Zn}) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m} M(\text{Zn})$$

$$m(\text{Zn}) = \frac{0,630 \text{ L}}{22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}}} \cdot 65,3 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m(\text{Zn}) = 1,83 \text{ g}$$

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 Ds (281)	111 Uuu (272)	112 Uub (285)	113 Uut (284)	114 Uuq (289)	115 Uup (288)			

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)	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 (262)