



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

ШИФРА:

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

ЗА КОМИСИЈАТА

Вкупно поени: \_\_\_\_\_

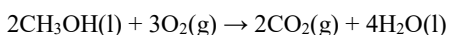
Прегледал: \_\_\_\_\_

## 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.

ТЕСТ СО ПОВЕЌЕ ПОНУДЕНИ ОДГОВОРИ ОД КОИ САМО ЕДЕН Е ТОЧЕН  
(Се одговара со заокружување на **само еден** од понудените одговори под А, В, С или D)

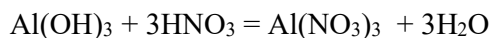
1. Дадена е следнава хемиска равенка:



Што од подолу понуденото е точно?

- A) Реакцијата е ендотермна бидејќи метанолот мора да се запали.  
B) Промената на реакционата енталпија ќе биде иста и ако се добие вода во гасовита агрегатна состојба.  
C) Ако се добие вода во гасовита агрегатна состојба, при реакцијата ќе се ослободи помало количество топлина.  
D) Ако се добие вода во гасовита агрегатна состојба, во реакцијата ќе се ослободи поголемо количество топлина, зашто температурата на парата е повисока од онаа на течната вода.

2. Каква ќе биде брзината на изменување на концентрацијата на  $\text{HNO}_3$  во однос на онаа на  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , за реакцијата дадена со следнава равенка?

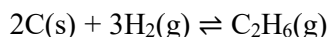


- A) Брзината на изменување на концентрацијата на  $\text{HNO}_3$  ќе биде трипати поголема од онаа на  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .  
B) Брзината на изменување на концентрацијата на  $\text{HNO}_3$  ќе биде три пати помала од онаа на  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .  
C) Брзината на изменување на концентрацијата на  $\text{HNO}_3$  ќе биде за три помала од онаа на  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .  
D) Брзината на изменување на концентрацијата на  $\text{HNO}_3$  ќе биде за три поголема од онаа на  $\text{Al}(\text{OH})_3$ .

3. Енергијата на активираниот комплекс е:

- A) помала од енергијата на активација.  
B) еднаква со енергијата на активација.  
C) еднаква со енергијата на реактантите.  
D) поголема од енергијата на активација.

4. Кој е точниот израз за концентрационата константа на рамнотежа, за реакцијата претставена со следнава равенка?



$$\text{A) } K_c = \frac{c(\text{C}_2\text{H}_6)_e}{c(\text{C}_e)^2 \cdot [c(\text{H}_2)_e]^3}$$

$$\text{B) } K_c = \frac{c(\text{C}_2\text{H}_6)_e}{[c(\text{H}_2)_e]^3}$$

$$\text{C) } K_c = \frac{c(\text{C}_2\text{H}_6)_e}{[c(\text{C})_e]^2 + [c(\text{H}_2)_e]^3}$$

$$\text{D) } K_c = \frac{[c(\text{C})_e]^2 \cdot [c(\text{H}_2)_e]^3}{c(\text{C}_2\text{H}_6)_e}$$

5. Дадена е следнава реакциона равенка за систем во рамнотежа:



Што ќе се случи ако се зголеми притисокот во реакциониот систем?

- A) Нема ништо да се случи, бидејќи сите учесници во реакцијата се гасови.  
B) Ќе се намали концентрацијата на сите учесници во реакцијата.  
C) Рамнотежата ќе се помести кон десно т.е. кон добивање  $\text{NO}_2$  и  $\text{O}_2$ .  
D) Рамнотежата ќе се помести кон лево т.е. кон добивање  $\text{N}_2\text{O}_5$ .

6. Која (кои сè) од следниве честички може да биде (бидат) амфипротолит(и)?

I.  $\text{HSO}_4^-$  II.  $\text{S}^{2-}$  III.  $\text{H}_2\text{O}$  IV.  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$

- A) Само II.  
B) Само III и IV.  
C) I, III и IV.  
D) Само I и III.

7. На температура пониска од  $25^\circ\text{C}$ :

- A)  $K_w < 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$ .  
B)  $K_w > 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$ .  
C)  $K_w = 1 \cdot 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$ .  
D) Не може да се знае.

8. pH на раствор од NaOH изнесува 11.

Колку изнесува концентрацијата на  $\text{OH}^-$  јоните?

- A)  $c(\text{OH}^-) = 10^{-11} \text{ mol}/\text{dm}^3$   
B)  $c(\text{OH}^-) = 10^{-3} \text{ mol}/\text{dm}^3$   
C)  $c(\text{OH}^-) = 3 \text{ mol}/\text{dm}^3$   
D)  $c(\text{OH}^-) = 11 \text{ mol}/\text{dm}^3$

9. Кој (кои) од растворите на следниве супстанции покажува/ат  $pH < 7$  при  $25\text{ }^\circ\text{C}$ ?

I.  $\text{NaHCO}_3$  II.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  III.  $\text{CsOH}$  IV.  $\text{KCN}$

- A) Сите.  
B) Само I, III и IV.  
C) Само III и IV.  
D) Само II.

10. Колку изнесува оксидациониот број на фосфорот во  $\text{H}_3\text{PO}_2$ ?

- A) +3  
B) +1  
C) +5  
D) -1

11. При некоја оксидационо-редукциона реакција азотната киселина преминала во амонијак. Ова значи дека:

- A) азотната киселина е редукционо средство.  
B) оксидациониот број на азотот се зголемил.  
C) азотната киселина е оксидационо средство.  
D) азотната киселина се оксидира.

12. Која од следниве супстанции може да биде и оксидационо и редукционо средство, во зависност од супстанцата со која реагира?

- A)  $\text{F}_2$   
B)  $\text{Na}_2\text{S}$   
C)  $\text{KMnO}_4$   
D)  $\text{KNO}_2$

13. Со која од следниве равенки НЕ е претставен редокс процес?

- A)  $3\text{KClO} = \text{KClO}_3 + 2\text{KCl}$   
B)  $\text{CoO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CoSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$   
C)  $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$   
D)  $2\text{Ba} + \text{O}_2 = 2\text{BaO}$

14. Која од следниве супстанции не може да биде оксидационо средство?

- A)  $\text{Cs}$   
B)  $\text{Cl}_2$   
C)  $\text{H}_2\text{O}$   
D)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

15. Кое е најсилното редукционо средство од понудените подолу?

- A) Цинк.  
B) Литиум.  
C) Сребро.  
D) Магнезиум.

---

### ЗАДАЧИ

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

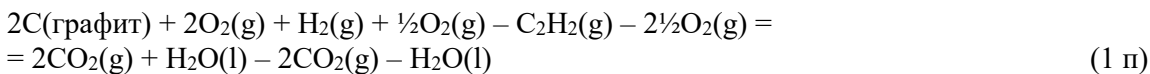
1. Дадени се следниве три термохемиски равенки:

1.  $\text{C}(\text{графит}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g})$   $\Delta_r H^\circ = -393,5 \text{ kJ/mol}$   
2.  $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta_r H^\circ = -285,8 \text{ kJ/mol}$   
3.  $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2\frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   $\Delta_r H^\circ = -1301,0 \text{ kJ/mol}$

Пресметај ја енталпијата на формирање на ацетиленот ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ).

РЕШЕНИЕ:

$$2 \times 1. + 2. - 3. \quad (\text{собирање на равенките}) \quad (1 \text{ п})$$



$$\underline{\Delta_f H^\circ (\text{C}_2\text{H}_2) = 2 \cdot (-393,5 \text{ kJ/mol}) + (-285,8 \text{ kJ/mol}) - (-1301,0 \text{ kJ/mol})} \quad (1 \text{ п})$$



Задача 1. ОДГОВОР:  $\underline{\Delta_f H^\circ (\text{C}_2\text{H}_2) = 228,2 \text{ kJ/mol}}$

2. Во сад со волумен од 8 L се ставени 12 mol-а  $\text{NO}_2$ . На одредена температура  $\text{NO}_2$  се разложува според следнава равенка:



Откако се постигнала хемиска рамнотежа, било утврдено дека се образувале 6 mol NO. Колку изнесува концентрационата константа на хемиска рамнотежа за оваа реакција?

РЕШЕНИЕ:

$$n_0(\text{NO}_2) = 12 \text{ mol} ; n(\text{NO}) = 6 \text{ mol} \Rightarrow n(\text{NO}) = 6 \text{ mol} ; n(\text{O}_2) = 3 \text{ mol} \quad (1 \text{ п})$$

$$c(\text{NO}_2) = 0,75 \text{ mol/L} ; c(\text{NO}) = 0,75 \text{ mol/L} ; c(\text{O}_2) = 0,375 \text{ mol/L} \quad (1 \text{ п})$$

$$K_c = [c(\text{NO})]^2 \cdot c(\text{O}_2) / [c(\text{NO}_2)]^2 \quad (2 \text{ п})$$

$$K_c = 0,375 \text{ mol/L} \quad (1 \text{ п})$$

Задача 2. ОДГОВОР:  $\underline{K_c = 0,375 \text{ mol/L}}$

3. Колкав волумен (изразен во милилитри) од раствор од  $\text{HNO}_3$  со концентрација  $c(\text{HNO}_3) = 10 \text{ mol/L}$  и колкав волумен вода се потребни за да се приготват  $2000 \text{ mL}$  раствор на  $\text{HNO}_3$  со  $\text{pH} = 1,3$ .

РЕШЕНИЕ:

$$\{c(\text{H}^+)\} = 10^{-\text{pH}} \quad (1 \text{ п})$$

$$\{c(\text{H}^+)\} = 10^{-1,3} = 0,0501 \approx 0,05 \quad (1 \text{ п})$$

$$c_f(\text{H}^+) = 0,05 \text{ mol/L} \quad (1 \text{ п})$$

$$c_0(\text{H}^+) = 10 \text{ mol/L}$$

$$V_f = 2000 \text{ mL}$$

$$V_0 = ? \quad \text{волумен од азотната киселина}$$

$$c_f \cdot V_f = c_0 \cdot V_0 \quad (1 \text{ п})$$

$$V_0 = 10 \text{ mL}$$

под претпоставка дека волуменот не се менува при мешањето (обично е така):

$$V_f = V_0 + V(\text{H}_2\text{O}) \quad (1 \text{ п})$$

$$V(\text{H}_2\text{O}) = 1990 \text{ mL}$$

Задача 3. ОДГОВОР:  $V(\text{HNO}_3) = 10 \text{ mL}$ ;  $V(\text{H}_2\text{O}) = 1990 \text{ mL}$

4. Азотот може да се добие со пропуштање на гасовит амонијак преку кобалт(II) оксид на висока температура, при што се добива и кобалт и водна пара.

А) Напиши ја равенката на реакцијата и израмни ја со електронска шема?

Б) Кој реактант е оксидационо средство, а кој е редуционо средство?

В) Колкава маса азот ќе се добие ако изреагирале  $9 \text{ g NH}_3$ ?

Г) Колкав волумен има земената маса амонијак при стандардни услови?

$$A_r(\text{N}) = 14,0; \quad A_r(\text{H}) = 1,0$$

РЕШЕНИЕ:



$\text{NH}_3$  – редуционо средство  $\text{CoO}$  – оксиданс (1 п)

$$M(\text{NH}_3) = 17 \text{ g}$$

$$m(\text{N}) = A_r(\text{N}) \cdot m(\text{NH}_3) / M_r(\text{NH}_3)$$

$$m(\text{N}) = 7,41 \text{ g} \quad (1 \text{ п})$$

$$V(\text{NH}_3) = 11,86 \text{ L} \quad (1 \text{ п})$$

Задача 4. ОДГОВОР:  $m(\text{N}) = 7,41 \text{ g}$ ;  $V(\text{NH}_3) = 11,86 \text{ dm}^3$