



Сојуз на хемичарите и технолозите на Македонија

Натпревари по хемија за ученици од основно и средно образование

ДРЖАВЕН НАТПРЕВАР ПО ХЕМИЈА 15 мај 2026

- (1) Тестовите се захефтани заедно со коверти. Во секој коверт има ливче во кое треба да ги пополниш своите податоци: име и презиме, училиште, ментор, и **да го залепиш ковертот!**
- (2) Не ставај никаква ознака на тестот, ковертот или просторот за внесување на шифра (шифрата ја внесува комисијата). Доколку се забележи некаков знак на тестот или ковертот, следува дисквалификување.
- (3) Решавај го тестот користејќи **сино хемиско пенкало**, одговорите напишани со молив нема да бидат признаени.
- (4) Забранета е употреба на учебници, книги, тетратки, ливчиња, празни листови, периоден систем, мобилен телефон и сл. Мобилните телефони треба да бидат оставени на катедрата или надвор од просторијата.
- (5) **Забранет е било каков разговор** меѓу натпреварувачите. Ако имаш некое прашање, тогаш тестаторот треба да го повика одговорниот наставник.
- (6) Внимателно прочитај го тестот и одговори според барањата со внесување на **решението во предвидениот простор од задачата. Комисијата ќе ги оценува само одговорите напишани во предвидениот простор за тоа.** Празната опачина на секој лист може да се користи за слободно решавање, но тоа нема да се оценува!
- (7) Максималниот број поени што може да се освојат е 50, т.е. 40 поени од теориски проблеми и 10 поени од замислен експеримент.
- (8) **Натпреварот трае 150 минути.** Тестовите предадени по предвиденото време нема да се земат предвид за прегледување.

На сите натпреварувачи им посакуваме успех!

Пополнува комисијата

Теориски проблеми: _____

Замислен експеримент: _____

Прегледал (Име и Презиме)

Вкупно поени: _____



ТЕОРИСКИ ПРОБЛЕМИ

Запишете го начинот на решавање и одговорот на предвиденото место за тоа!
Решавањето надвор од предвиденото место нема да се прегледува!

Во една национална лабораторија, која имала задача да ги истражува хемиските промени на супстанците во атмосферата на Земјата на висина од 1 km од површината на морското ниво, била испитувана реакцијата на сулфур(IV) оксидот со кислородот. Сите прашања во продолжение се однесуваат на испитувањата кои се во врска со оваа реакција.

1. Со помош на хемиска равенка, претстави го процесот при кој сулфур(IV) оксидот реагира со кислородот.



(1 поен)

2. Валентноста на сулфурот во реактантот и продуктот, соодветно е:

A. 2 и 3.

B. 2 и 4.

C. 4 и 6.

D. 4 и 3.

(1 поен)

3. Валентноста на атомите од кислород, кој се јавува како реактант во оваа реакција е:

2 (даден одговор во тестот!)

(40 поен)

4. Испитуваната реакција претставува реакција на:

A. замена.

B. двојна замена.

C. неутрализација.

D. ништо од наведеното.

(1 поен)

5. Каков тип хемиска врска се образува помеѓу атомите од сулфур и кислород во соединението кое се добива како продукт?

A. Јонска.

B. Ковалентна.

C. Атомска.

D. Ништо од наведеното.

(1 поен)

6. Со Луисовски симболи означи го начинот на поврзување на два атоми кислород.

(2 поени)



7. Според прикажаниот начин на поврзување на атомите кислород, може да се заклучи дека врската меѓу нив е:

A. единична.

B. двојна.

C. тројна.

D. помеѓу два истоимени атоми невозможно е да постои врска.

(1 поен)

8. На графиците е прикажана брзината на реакцијата која е следена преку еден од учесниците, како функција од времето. Означи ги оските на графиците кои се однесуваат на соодветните променливи величини следени во текот на реакцијата. Дополнително, запиши ги и соодветните единици мерки за тие величини.

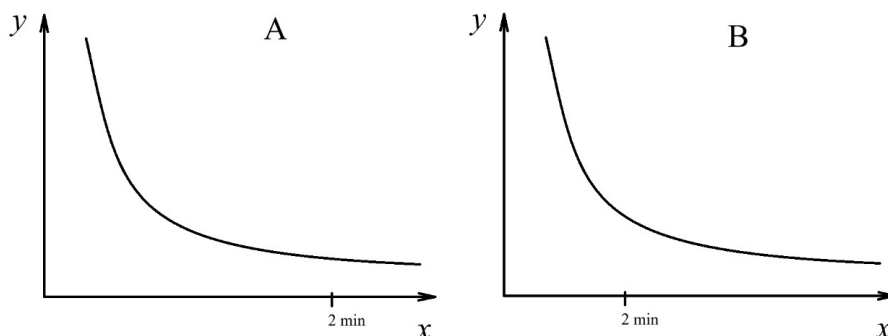
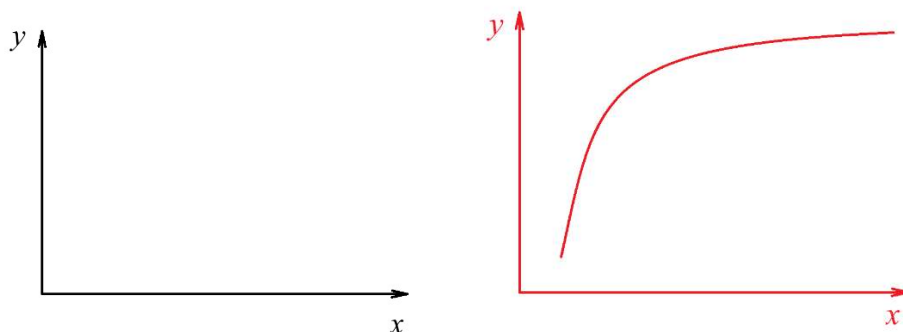


График А: x-оска: време, min или t / min (0,5 поени)
y-оска: $c(\text{SO}_2) / \text{mol dm}^{-3}$ (1,5 поени)

График В: x-оска: време, min или t / min (0,5 поени)
y-оска: $c(\text{O}_2) / \text{mol dm}^{-3}$ (1,5 поени)

За y-оската, како точни одговори се прифаќаат и: маса, m / g ; количество, n / mol (и други величини пропорционални на концентрацијата со соодветната единица мерка). Волумен V / cm^3 , не е точен одговор.

9. Скицирај го графикот кој укажува на брзината на образување на продуктот во текот на времето.



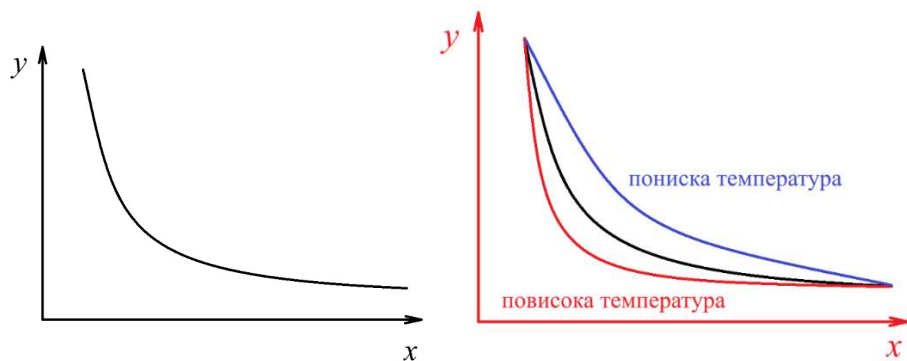
(1 поен)

График: x-оска: време, min или t / min (0,5 поени)
y-оска: $c(\text{SO}_3) / \text{mol dm}^{-3}$ (0,5 поени)

Како одговор за y-оската се прифаќаат сите точни одговори наведени во прашањето 9.

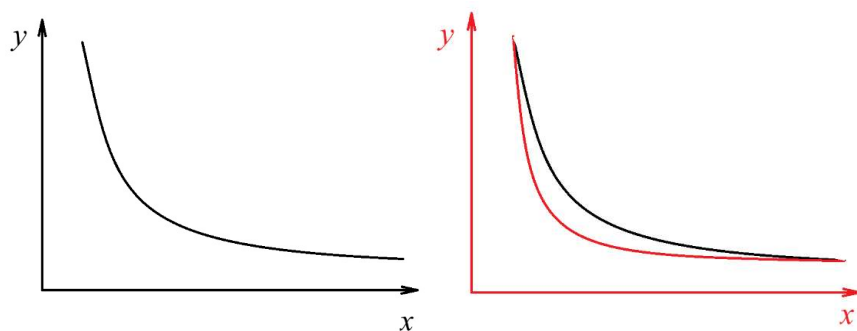


10. Брзината на реакцијата при 100 °C е прикажана со помош на графикот:



А: Како ќе изгледа графикот, ако температурата се зголеми, а како ако температурата се намали? Со помош на криви линии на истиот график, прикажи ги овие зависимости и точно означи која крива се однесува на реакцијата изведена при повисока, а која при пониска температура. (2 поени)

В. Како ќе изгледа графикот даден погоре, ако концентрациите на реактантите се зголемат? Соодветната крива доцртај ја на овој график:



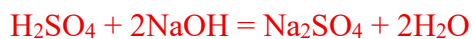
(2 поени)

11. Продуктот на реакцијата лесно се раствора во вода. Напиши ја и израмни ја равенката на оваа реакција.



(1 поен)

12. Добиениот воден раствор на супстанцата која се образува со растворање на продуктот во вода, стапува во реакција со натриум хидроксид. Напиши ја и израмни ја равенката на оваа реакција.



(1 поен)

13. Процесот на согорување на сулфурот во атмосфера од кислород е:

А. егзотермен.

В. ендотермен.

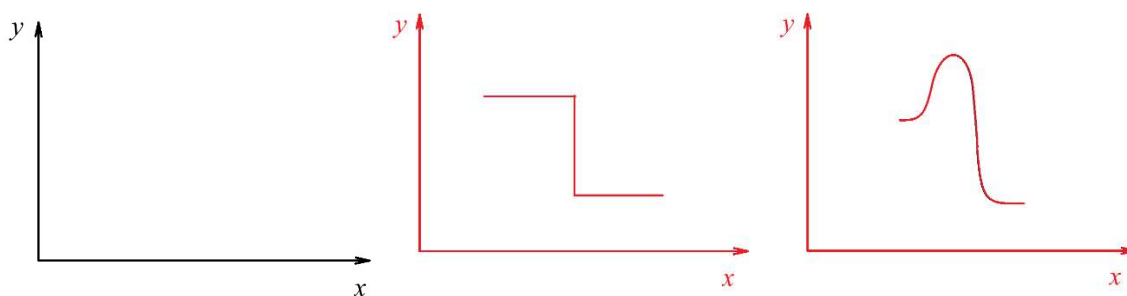
С. не е проследен со енергетски промени.

Д. не може да се каже без да се спроведат експериментални мерења.

(1 поен)



14. Прикажи го енергетскиот дијаграм за реакцијата на сулфур диоксидот и кислородот. Соодветно означи ги оските (не е потребно да се наведуваат единиците мерки).



(1 поен)

x-оска: време, t (0,5 поени)

y-оска: енергија, E (0,5 поени)

15. Колку изнесува бројот на протони во атомот на сулфур кога тој се наоѓа во слободна состојба, а колку кога е во сврзана состојба?

16, 16

(1 поен)

16. Запиши ја електронската конфигурација на неутралниот атом од сулфур.

2, 8, 6

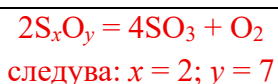
(1 поен)

17. При образување јонски соединенија и постигнување стабилна електронска конфигурација, атомот на сулфур, вообичаено:

- A. прима еден електрон.
- B. оддава еден електрон.
- C. оддава два електрона.
- D. прима два електрона.**

(1 поен)

18. При горење, сулфурот може да образува и други оксиди (покрај вообичаените), кои се многу нестабилни и лесно се распаѓаат. Со распаѓање на две молекули од еден оксид на сулфурот, се добиваат 4 молекули сулфур триоксид и една молекула кислород. Која е формулата на почетниот оксид?



(2 поени)

19. Друг оксид на сулфурот, пак, е составен од ист број атоми од сулфур и кислород. Во овој оксид, сулфурот е 4 валентен. Која е молекулската формула на оксидот?

- A. SO
- B. S₂O₂**
- C. S₃O₃
- D. S₄O₄



(1 поен)



20. Два неутрални атоми имаат атомски броеви кои се разликуваат за 8. Разликата во нивните масени броеви, пак, изнесува 16.

А. Пресметај колкава е разликата во бројот на неутрони.

$$Z_2 - Z_1 = 8$$

$$n_1 = A_1 - Z_1$$

$$A_2 - A_1 = 16$$

$$n_2 = A_2 - Z_2$$

$$n_2 - n_1 = A_2 - Z_2 - A_1 + Z_1 = A_2 - A_1 - (Z_2 - Z_1)$$

$$n_2 - n_1 = 16 - 8 = 8$$

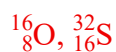
(2 поени)

В. Ако бројот на неутрони на првиот атом е 8, за кои атоми станува збор?

Кислород и сулфур

(1 поен)

С. Означи ги елементите (запиши ги симболите) со соодветната позиција на нивните атомски и масени броеви.



(1 поен)

ЗАМИСЛЕН ЕКСПЕРИМЕНТ

Еден ученик добил задача да испита кој е составот на еден минерал што бил најден во близина на рудникот Бучим во Радовиш.

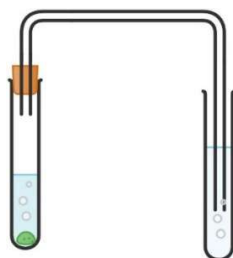
Откако го добил примерокот, ученикот, внимателно го разгледал и заклучил дека првиот чекор што треба да го направи е да ги иситни (спраши) малите парчиња материјал.

А. Кои лабораториски садови треба да ги искористи за да го спроведе ситнењето?

Аванче и толчник

(1 поен)

По ситнењето забележал дека добиениот прав има зелена боја. Потоа зел еден дел од правот и се обидел да го раствори во вода, но не успеал. Затоа зел друг дел од иситнетиот материјал и го ставил во чаша во која имало разредена хлороводородна киселина. Забележал дека започнала реакција меѓу киселината и материјалот, а смесата започнала да пени. При реакцијата се ослободувал гас. Ученикот се обидел да го запали гасот, но не успеал. Потоа, ја составил апаратурата како на Слика 1. Во епруветата лево, ставил неколку парчиња од неиситнетиот материјал (цврстата супстанца), додал разредена хлороводородна киселина и епруветата брзо ја затворил со тапа низ која минува двапати свиткана стаклена цевка. Крајот од цевката го потопил во раствор од варова вода, $\text{Ca}(\text{OH})_2$. По кусо време забележал дека растворот од $\text{Ca}(\text{OH})_2$ се заматил.



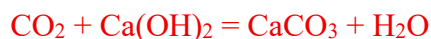
Слика 1. Апаратура за анализа на непознатиот минерал.

В. Според резултатите од изведениот експеримент, изведи заклучок кој гас се ослободува при реакцијата со хлороводородна киселина.

Јаглерод диоксид, CO_2

(1 поен)

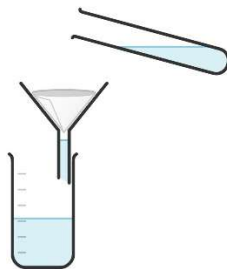
С. Запиши ја равенката на реакцијата на гасот со растворот од $\text{Ca}(\text{OH})_2$.



(1 поен)



Откако реакцијата завршила и повеќе не се ослободувал гас, ученикот ја пренел содржината од левата епрувета во инка во која била поставена филтерна хартија (Слика 2).



Слика 2. Апаратура за филтрирање.

D. Што останало во инката по филтрирањето?

Нерастворени цврсти честички

(1 поен)

По филтрирањето, во чашата добил бистар раствор и во неа ставил цинкова прачка. По неколку минути забележал дека на прачката започнал да се образува слој од друг метал кој има црвено-портокалова боја.

E. Која е супстанцата која се нафатила на цинковата прачка?

Бакар, Cu

(2 поени)

F. Која е супстанцата од која се состоел почетниот материјал?

Бакар(II) карбонат, CuCO_3

(3 поени)

G. Напиши ја и изедначи ја равенката на реакција на почетниот материјал со хлороводородна киселина.



(1 поен)