



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

ДРЖАВЕН НАТПРЕВАР ПО ХЕМИЈА

17 мај 2025

- 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**: 40 поени од теориски проблеми и 10 поени од замислен експеримент.
- 8) Натпреварот **трае 120 минути**. Тестовите предадени по предвиденото време нема да се земат предвид за прегледување.

Ви посакуваме успех!

Пополнува комисијата

Теориски проблеми: _____

Замислен експеримент: _____

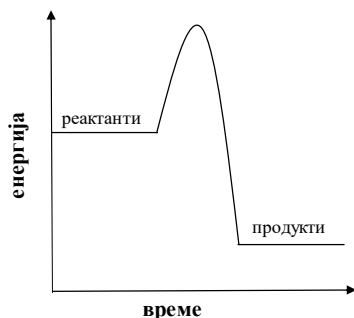
Вкупно поени: _____

Прегледал (Име и презиме)

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)
Секој точен одговор носи 2 поени

I Дел

1. На кој хемиски процес одговара следниот дијаграм?

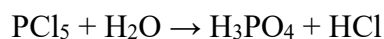


- A. Топење на мраз.
B. **Горење на природен гас.**
C. Испарување на вода.
D. Растворање на амониум хлорид во вода.
2. Во која низа сите оксиди можат да реагираат со раствор на калиум хидроксид?
- A. Li_2O , CO_2 , CO
B. Na_2O , FeO , Ag_2O
C. CO , NO , N_2O
D. **ZnO , N_2O_5 , SO_3**
3. Кои од наведените прости супстанции при реакција со киселина како продукт ќе образуваат гасовит водород:
- A. **калциум и магнезиум**
B. злато и платина
C. неон и аргон
D. сребро и бакар
4. Подреди ги формулите на следните соединенија според бројот на разменети електрони при образување јонски врски, сметано за една формулна единица?
- I. NiO II. MnS_2 III. NaCl
IV. FeCl_3 V. CrO_3
- A. $\text{II} < \text{IV} < \text{I} < \text{V} < \text{III}$
B. $\text{I} < \text{III} < \text{IV} < \text{II} < \text{V}$
C. **$\text{V} > \text{II} > \text{IV} > \text{I} > \text{III}$**
D. $\text{V} > \text{IV} > \text{II} > \text{III} > \text{I}$

5. Збирот на валентностите на магнезиум, железо, олово и алуминиум во нивните оксиди е 11. Колку вкупно атоми кислород ќе има во множество што содржи по една формулна единица од секој оксид?

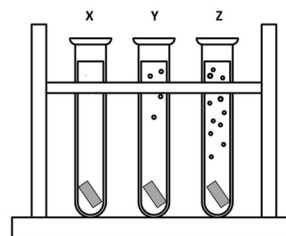
A. **7**
B. 8
C. 9
D. 10

6. Ако равенката се израмни со најмалите можни целобројни стехиометриски коефициенти, збирот на сите коефициенти е:



A. 9
B. 10
C. **11**
D. 12

7. Еден хемичар на сталка има три епрувети кои содржат: разредена HCl 1 : 10, разредена H_2SO_4 1 : 1 и дејонизирана вода, но заборавил да ги означи епруветите. Во секоја од епруветите додал мало парче магнезиум. Според резултатите прикажани на сликата, утврди која течност се наоѓа во секоја од епруветите.



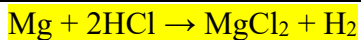
- A. X – HCl , Y – H_2SO_4 , Z – вода
B. X – вода, Y – H_2SO_4 , Z – HCl
C. **X – вода, Y – HCl , Z – H_2SO_4**
D. X – H_2SO_4 , Y – HCl , Z – вода

8. Во реакцијата помеѓу натриум карбонат и азотна киселина се образуваат следниве продукти:
- A. NaNO_2 , H_2O и CO_2
 - B. Na , H_2CO_3 и NO_2
 - C. NaNO_3 , H_2O и CO_2
 - D. NaNO_3 , H_2 и CO_2
9. Хромот е метал што е помалку реактивен од цинкот, но пореактивен од железото. Користејќи го овој податок, заокружи ја равенката што прикажува реакција што не може да се одвива.
- A. $3\text{Pb} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{PbO} + 2\text{Cr}$
 - B. $3\text{Zn} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{ZnO} + 2\text{Fe}$
 - C. $3\text{Ca} + \text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow 3\text{CaO} + 2\text{Cr}$
 - D. $2\text{Cr} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Cr}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$
10. X е течност со црвено-кафеава боја, што на собна температура брзо испарува. Течноста е изградена од елемент од четвртата периода, во чии атоми има 7 електрони во последниот електронски слој. Заокружи го точното тврдење за течноста X.
- A. Течноста X е добар спроводник на електрична струја.
 - B. Течноста X има својство на изолатор.
 - C. Течноста X е јод.
 - D. Течноста X е раствор на сол.

II дел

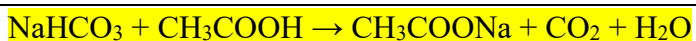
1. Следниве описи на хемиски реакции претстави ги во вид на хемиски равенки, а потоа израмни ги равенките. Запиши каква видлива промена може да се забележи.

А. Парче магнезиум се додава во чаша со хлороводородна киселина.



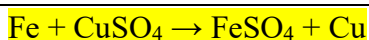
промена: ослободување на меурчиња

В. Неколку капки оцет се додаваат кон сода бикарбона.



промена: ослободување на меурчиња

С. Железен клинец се потопува во раствор на бакар(II) сулфат.



промена: парчето железо добива кафеава боја, а растворот постепено ја губи сината боја.

По 1 поен за равенка, по 0,5 поени за промена (вкупно 4,5 п.)

2. Јована извела неколку хемиски експерименти: растворање на NaOH во вода, растворање на NH_4NO_3 во вода, оксидација на метан и оксидација на пропан. Со помош на термометар ја мерела температурата во точно одредено време и резултатите ги запишала во табелата подолу. Притоа, располагала со еднакви количества од сите супстанции. На соодветното место во табелата одговори на следните барања:

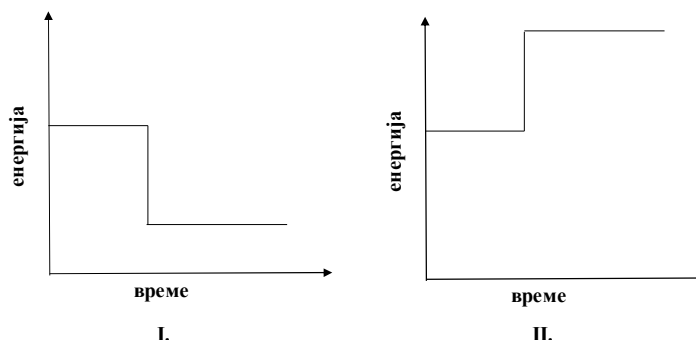
А. Доколку во процесот се оддава топлина кон околината напиши ДА, во спротивно напиши НЕ (колона А).

В. Во колона Б напиши како се нарекува секој процес според температурната/енергетската промена.

	Време /s	0	60	120	180	210	А	Б	В
NaOH во H_2O	$T/^\circ\text{C}$	20	26	32	35	35	ДА	егзотермен	I
NH_4NO_3 во H_2O	$T/^\circ\text{C}$	32	24	20	18	15	НЕ	ендотермен	II
$\text{CH}_4 + \text{O}_2$	$T/^\circ\text{C}$	126	537	1326	1700	1700	ДА	егзотермен	I
$\text{C}_3\text{H}_8 + \text{O}_2$	$T/^\circ\text{C}$	470	743	1066	1940	2580	ДА	егзотермен	I

12 x 0,5 = 6 поени

С. Во колоната В, запиши го бројот (I или II) на енергетскиот дијаграм што одговара на секој процес, соодветно.



D. Кој процес може да се користи во ладните облоги за спортистите? Зошто?

Растворањето на NH_4NO_3 во H_2O поради тоа што прима топлина од околината.

1 поен

E. Која супстанца е најдобро да се користи како гориво? Зошто?

Најдобро е да се користи пропан, бидејќи за исто време температурната промена е најголема.

1 поен

(вкупно 8 п.)

3. Еден хемичар има парчиња од 3 различни метали: X, Y и Z, како и епрувети со дејонизирана вода, раствор на HCl и раствор на CuSO_4 . Кога од металите се додава кон секоја од епруветите (на собна температура) се забележува следното:

Метал	Дејонизирана вода	Раствор на HCl	Раствор на CuSO_4
X	нема промена	бавно ослободување на меурчиња	обезбојување на растворот
Y	парчето метал се движи по површината на течноста, се ослободуваат меурчиња	брзо ослободување на меурчиња	обезбојување на растворот
Z	нема промена	умерено брзо ослободување на меурчиња	обезбојување на растворот

A. Хемичарот се сомнева дека металите може да бидат: Zn, Au, Cu, Pb, Na и Mg. Идентификувај ги металите.

X - Pb

Y - Na

Z - Zn

3 x 0,5 = 1,5 поени

B. Запиши ги и израмни ги равенките на хемиските реакции (онаму каде што сметаш дека се случува реакција, а каде што сметаш дека не се случува хемиска реакција напиши нема реакција).

X + HCl : $\text{Pb} + 2\text{HCl} = \text{PbCl}_2 + \text{H}_2$

X + CuSO_4 : $\text{Pb} + \text{CuSO}_4 = \text{PbSO}_4 + \text{Cu}$

Y + H_2O : $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2$

Y + CuSO_4 : $2\text{Na} + \text{CuSO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}$

Z + H_2O : нема реакција

Z + HCl : $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$

6 x 1 поен = 6 поени

(Вкупно 7,5 поени)

III Замислен експеримент

Еден хемичар кој живее во близина на фабрика од која секојдневно се испушта густ чад, сакал да испита дали чадот има негативно влијание врз животната средина. По кратко истражување на интернет научил дека голем број фабрики користат гориво кое содржи азот или сулфур. Наредниот ден врнело дожд, па хемичарот собрал околу 300 mL дождовна вода и ја поделил во неколку чаши, за да направи различни анализи.

A. Во првата чаша додал неколку капки од индикаторот лакмус. При тоа, растворот се обоил со црвена боја. Што може да заклучи од овој резултат? Каков тип на соединенија се присутни во дождовната вода?

Може да заклучи дека средината е кисела, што значи дека во водата се присутни киселини.

2 x 0,5 поени = 1 поен

B. Со понатамошни истражувања дознал дека во водата може да се присутни соединенија во кои валентноста на азот изнесува пет, додека валентноста на сулфур изнесува шест. Напиши ги хемиските формули и називите на овие соединенија.

H_2SO_4 (сулфурна киселина) и HNO_3 (азотна киселина)

по 1 поен за точна формула = 2 п.

по 0,5 поени за точен назив = 1 поен, вкупно 3 п.

C. За да утврди која супстанца е присутна во дождовната вода, во нова чаша кон примерокот додал неколку капки раствор на бариум нитрат. Забележал дека се формира бел талог. Според овој тест, за која супстанца станува збор?

H_2SO_4

1 поен

D. Напиши ја и израмни ја хемиската равенка за реакцијата под C.

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{BaSO}_4 + 2\text{HNO}_3$

1 поен, за неизрамнета равенка 0,5 п.

E. Со хемиски равенки претстави ги трансформациите на елементот од горивото кое го користи фабриката до соединението кое е детектирано во дождовната вода. На крајот израмни ги хемиските равенки.

Помош: чадот кој се ослободува од фабриката во облаците доаѓа во контакт со вода во вид на водна пареа.

$\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$

$2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$

$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

(Се прифаќа и $2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_3$)

$\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$

За секоја равенка по 1 поен = вкупно 3 п.

F. Со која постапка може да се утврди/измери точното количество на супстанцата загадувач во дождовната вода?

Титрација

1 поен