



Национален кръг, Ямбол 21 – 22 март

Учебно съдържание VII клас

Уважаеми ученици, предстои Ви да решите тест от две части.

Първата част съдържа 20 задачи с по 4 отговора, само един от които е верен. Отбележете буквите на верните отговори в таблицата за отговори на Първа част. Всеки верен отговор се оценява с 2 точки. **Задача без отговор, с повече от един отговор или с поправен отговор се оценява с 0 точки.**

Втората част се състои от три задачи със свободен отговор, които трябва да разработите на отделни листове. Всеки елемент от задачите се оценява с определен брой точки. Максималният брой точки за втората част е 60.

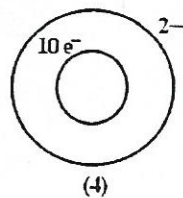
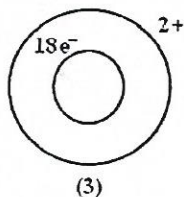
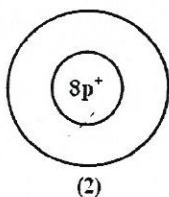
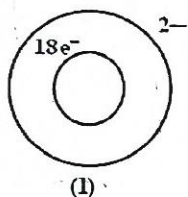
Общият максимален брой точки за всички задачи е 100.

Времето за работа е 4 астрономически часа.

Успешна работа!

ПЪРВА ЧАСТ

1. Кои от моделите на градивни частици са на един и същ химичен елемент?



А) (1) и (3)

Б) (1) и (4)

В) (2) и (4)

Г) (2) и (3)

2. Коя е валентността на елемента Е в негов оксид, ако сборът от индексите на елементите в емпиричната формула на оксида е четири?

А) шеста

Б) четвърта

В) трета

Г) втора

3. В атмосферата около някои заводи за солна киселина се наблюдава замъгляване. То се дължи на отделянето на голямо количество:

А) въглероден диоксид

Б) хлор

В) водород

Г) хлороводород

4. При коя от реакциите НЯМА да се получи газ?

А) $\text{Rb}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ Б) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$ В) $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow$ Г) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

5. Дадени са четири твърдения:

(1) Количественият състав може да се промени.

(2) Количественият състав е постоянен.

(3) Изходните вещества не могат да се получат отново по физичен път.

(4) Веществата, от които са получени, запазват свойствата си.

Кои от тях се отнасят за смес от вещества?

А) (3) и (4)

Б) (1) и (4)

В) (2) и (3)

Г) (1) и (2)

6. Кои са верните формули на бромидите на желязото, ако валентността му в тях е същата, каквато е в неговите оксиди FeO и Fe₂O₃?
- A) Fe₂Br и Fe₃Br Б) FeBr и Fe₂Br₃
- B) Fe₇Br₂ и Fe₇Br₃ Г) FeBr₂ и FeBr₃
7. Елементът E1 се намира в една и съща група с элемента E2 и в един период с элемента E3. Елементът E1 има по-слабо изразени метални свойства от E2, но по-силно изразени от E3. Кои са елементите E1, E2 и E3?
- A) E1 – Na; E2 – K; E3 – Ca Б) E1 – Na; E2 – K; E3 – Mg
- B) E1 – Mg; E2 – Ca; E3 – K Г) E1 – K; E2 – Ca; E3 – Mg
8. Дадени са веществата (X1), (X2), (X3) и (X4). При реакции помежду им:
- X1 + X2 →; X2 + X3 →; X3 + X4 →;
- се получава общ продукт – калиев хлорид. Кои са веществата, участващи в реакциите?

	Вещество			
	X1	X2	X3	X4
A)	HCl	K ₂ O	HClO ₄	KOH
Б)	KOH	Cl ₂	KClO ₃	HCl
В)	Cl ₂	KOH	HCl	K ₂ O
Г)	KClO ₃	Cl ₂	KOH	HCl

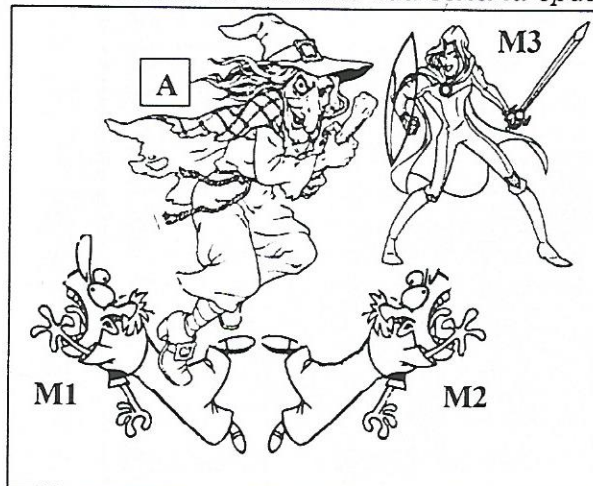
9. Разполагате с един празен цилиндър и с три цилиндъра, в които се съдържат съответно газовете: HCl , H_2 , Cl_2 . Кой (кои) от газовете може да прелее в празния цилиндър?
- А) HCl и H_2 Б) HCl и Cl_2 В) само H_2 Г) само Cl_2
10. При взаимодействие на елемент от VII A (17) група с вода се получава разтвор, рН на който може да бъде:
- А) 1 Б) 7 В) 10 Г) 17
11. Алкален химичен елемент взаимодейства с водород и към продукта (продуктите) се добавя вода. Получава се разтвор, на който рН:
- А) винаги е = 7
Б) винаги е > 7
В) винаги е < 7
Г) е < 7, > 7 или = 7, в зависимост от природата на елемента
12. Ако към воден разтвор на NaOH се прибави $\text{HBr}_{(p-p)}$,
- А) ще се увеличи рН на разтвора на NaOH
Б) ще се намали рН на разтвора на NaOH
В) няма да се промени рН на разтвора на NaOH
Г) ще се получи утайка и над нея – неутрален разтвор

13. При взаимодействие на готварска сол с веществото X се отделя Cl_2 . X може да бъде:
- А) F_2 Б) Br_2 В) HF Г) HBr
14. В три чаши: (1), (2) и (3), са разтворени в различен обем вода съответно: 1 mol Na_2SO_4 , 1 mol $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$, 2 mol BaCl_2 . В коя чаша (чаши) има най-голям брой положителни йони?
- А) в (1) Б) в (2) В) в (1) и (3) Г) в (2) и (3)
15. При кои от процесите (1), (2) и (3) се получава газ:
- (1) $\text{KH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
(2) $\text{AlBr}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
(3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl} \rightarrow ?$
- А) (1) и (2) Б) (2) и (3) В) (1) и (3) Г) (1), (2) и (3)
16. В периодичната таблица елементът Е се намира в IIIA (13) група, трети период. Колко е сумата от броя на протоните и броя на електроните в йона E^{3+} ?
- А) 23 Б) 24 В) 26 Г) 28
17. В уравнението $a \text{P}_2\text{O}_5 + b \text{NaOH} \rightarrow c \text{Na}_3\text{PO}_4 + d \text{H}_2\text{O}$ коефициентите a, b, c, d са:
- А) $a=2, b=1, c=2, d=2$ Б) $a=1, b=6, c=2, d=3$
В) $a=1, b=4, c=2, d=2$ Г) $a=2, b=6, c=2, d=3$
18. В един съд има разтвор на натриева основа, а в друг – на калиева основа. Двата разтвора могат да се различат:
- А) по оцветяването на пламъка
Б) по оцветяването на лакмуса
В) с разтвор, съдържащ хлоридни йони
Г) чрез продухване с въглероден диоксид
19. Молекулата на неизвестно вещество има относителна молекулна маса 180 и съдържа x атома въглерод, 12 атома водород и 6 атома кислород. Коя е молекулната формула на това вещество?
- А) $\text{C}_2\text{H}_{12}\text{O}_6$ Б) $\text{C}_4\text{H}_{12}\text{O}_6$ В) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ Г) $\text{C}_8\text{H}_{12}\text{O}_6$
20. В три покрити цилиндъра има по 1 g азот, хлор и кислород. В цилиндъра с кой газ има най-голям брой молекули?
- А) азот
Б) хлор
В) кислород
Г) трите цилиндъра съдържат еднакъв брой молекули газ

ВТОРА ЧАСТ

ЗАДАЧА 1. Злата вещица

Киселините са нашите най-големи врагове! – заяви категорично металът **M1**.



Наричам ги врагове, защото те отнемат нашата независимост. Болиштинството от нас, когато попаднем в лапите на тази вещица – киселината, не можем да се освободим, докато съвсем ни унищожат.

Да, така е! – подкрепи го металът **M2**.

Разбира се, по отношение на киселините някои от нас се държат на положение – продължи обясненията си **M1**. Трябва да призная, че завиждам например на колегата **M3**, който успява да се спаси от жестокостта на киселините.

Киселината **A** се получава при разтваряне на газа **Г** във вода. Газът **Г** може да се получи в лабораторни условия при взаимодействието на готварска сол и концентрирана сярна киселина (H_2SO_4).

- 1) Запишете химичните формули, с които се означават веществата **A** и **Г**.
- 2) Сравнете **A** и **Г** по елементния им състав. Запишете го с химични символи.
- 3) Запишете с дума градивните частици на газа **Г** и означете с химични знаци частиците, съдържащи се в разтвора на **A**.
- 4) Възможно ли е да се разпознаят двете вещества с помощта на червена лакмусова хартийка? Обосновете се.

В периодичната таблица металите **M1** и **M2** се намират в една група. **M2** е разположен в съседен период на металите **M1** и **M3**. Парите на **M1** оцветяват пламъка във виолетово, а атом на **M3** има 10 протона повече от атом **M1**.

- 5) Кои са металите **M1**, **M2** и **M3**? Запишете химичните им знаци.
- 6) Преценете химичните отнасяния на трите метала спрямо солна киселина, като запишете съответните химични уравнения.
- 7) Определете вида на протеклите реакции (съединяване/заместване/разлагане).
- 8) Подредете металите по намаляване на химическата им активност, като се основавате на отнасянията им спрямо киселините и мястото им в периодичната таблица.
- 9) Пресметнете сумарния брой молове на атомите, които се съдържат в отделения при реакциите газ, при условие че са реагирали по 2 mol от металите.

ЗАДАЧА 2. Йодът – елемент на развитието и интелекта

Йодът е жизненоважен микроелемент. Той изпълнява ролята на регулатор при обмяната на веществата при животните и човека. Половината от йодидните йони в организма се съдържат в щитовидната жлеза. В нея се образуват вещества, необходими за нормалното физическо и умствено развитие на човека. Богати на йод са например „морските дарове“, млечните продукти, орехите, йодираната готварска сол.

В 1 kg йодирана сол се съдържат около 20 mg от веществото X. Вие разполагате със следните реактиви, пособия и данни:

Реактиви и пособия:

йодирана готварска сол, разтвор на нишесте, бромна вода, вода, три епруветки, стъклени бъркалки, пластмасова лъжичка.

Предварителни данни

Калиевият йодид е бяло кристално вещество, много разтворимо във вода. Под действие на светлината и присъствие на влага пожълтява.

При обикновени условия йодът е твърдо кристално вещество с черно-виолетов цвят. При умерено нагряване той се изпарява, без да се стапя. Явлението се нарича сублимация. Водният му разтвор има бледожълт цвят, а с нишестен разтвор йодът образува синьо-виолетово оцветяване.

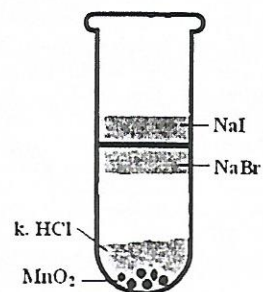
Данни за веществото	Механични свойства	Разтворимост във вода	Умерено нагряване	Оцветяване на пламъка
X	крехко	голяма	не сублимира	виолетово

- 1) Въз основа на данните направете извод за веществото X, съдържащо се в йодираната сол. Означете го с химична формула.
- 2) Планирайте експеримент, чрез който да се установи присъствието на X в готварската сол. Опишете последователността на действията и резултатите от тях така, че убедително да докажете съдържащото се в пробата вещество X. Отговорите напишете в Таблица 1 в Листа за отговори.

Йодната тинктура представлява разтвор на йод в спирт. Тя намира широко приложение в медицината. Ако приемем, че отношението между масите на йода и тинктурата е 1:10, изчислете:

- 3) Колко kg йодна тинктура ще се получат от половин тон водорасли от типа ламинария, ако в един тон изсушени водорасли се съдържат 5 kg йод? Запишете съответните изчисления.

В епруветка са смесени няколко гранули MnO_2 и 2 mL концентрирана HCl . На определено разстояние от дъното на епруветката един върху друг са поставени тампони, напоени съответно с NaBr и NaI (Виж фигурата).



- 4) Изразете с уравнения възможните реакции, които протичат върху тампоните от памук.
- 5) Подредете халогените, участващи в реакциите, по намаляване на химическата им активност.

ЗАДАЧА 3. Китното селце

Стушено в полите на планината се намира едно живописно селце. Особено впечатляваща в него е овощната градина, с надиплените като къдели през пролетта цветове. При торенето на овощките фермерът използва веществата **V1** и **V2**.

Петър е приятел на фермера и работи в пречиствателната станция за питейна вода. В станцията той използва специални предпазни средства, защото работата му е свързана с използване на втечнено вещество – **V3**, което се съхранява в стоманени бутилки, оцветени в зелено.

Георги е млад предприемач. Той произвежда сапуни, като за производството им използва веществото **V4**.

Веществата, с които работят в цеха на Таня, вероятно са причина за дерматологичните ѝ проблеми. Тя често посещава медицинския център в селището, където обработват кожата на ръцете ѝ с лаписен молив. Лаписният молив съдържа веществото **V5** – AgNO_3 .

- При взаимодействие между разтворите на **V5**, който използва Ангел, и **V1** се образува бяла утайка и освен нея, се получава **V2**.
 - Разтворите на **V4** и **V7** оцветяват виолетовия лакмус в синьо.
 - Веществата **V6** и **V7** се използват в цеха за производство на почистващи и избелващи препарати. **V6** оцветява пламъка в жълто и може да се получи при реакция между **V3** и **V7**.
 - Реакцията между **V3** и **V4** не дава продукт, който използва Таня, но се получава **V1**, който използва Иван.
- 1) Запишете химичните формули на **V1**, **V2**, **V3**, **V4**, **V5** (AgNO_3), **V6** и **V7**.
 - 2) Запишете химичните уравнения на реакциите, по които се получават веществата **V1**, **V2** и **V6**.
 - 3) Коя е причината за промяната на цвета на лакмуса в разтворите на **V4** и **V7**? Подкрепете разсъжденията си с химични уравнения.
 - 4) Изразете с химични уравнения процесите, които протичат между веществото **V3** и водата.
 - 5) Запишете имената на хората, които са свързани с фермата, цеха за почистващи и избелващи препарати и медицинския център.