

**Подборен кръг за XVI<sup>то</sup> Национално състезание  
 по химия и опазване на околната среда – 13. 03. 2014 г.**

**Попълнете личните си данни:**

*Име, презиме, фамилия:* .....

*Училище:* ..... *Клас* .....

*Учител:* .....

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

*Първата част съдържа 30 задачи с по 4 отговора, само един от които е верен. Отбележете го с хикс – „X“ в приложената таблица. Не се допускат поправки и задрасквания в таблицата за отговори.*

*Втората част се състои от 10 задачи със свободен отговор. При решаването им спазвайте указанията и отговаряйте точно, кратко и ясно.*

*Можете да използвате периодична таблица (система), таблица за разтворимост, ред на електроотрицателност и ред на относителната активност. Тези пособия са едни и същи за всеки ученик. Разрешава се използването на собствен калкулатор с основни математически дейности, без допълнителни функции.*

*Желаем Ви успех!*

Зад.	Отговори				Зад.	Отговори				Зад.	Отговори			
1	A	B	B	Г	11	A	B	B	Г	21	A	B	B	Г
2	A	B	B	Г	12	A	B	B	Г	22	A	B	B	Г
3	A	B	B	Г	13	A	B	B	Г	23	A	B	B	Г
4	A	B	B	Г	14	A	B	B	Г	24	A	B	B	Г
5	A	B	B	Г	15	A	B	B	Г	25	A	B	B	Г
6	A	B	B	Г	16	A	B	B	Г	26	A	B	B	Г
7	A	B	B	Г	17	A	B	B	Г	27	A	B	B	Г
8	A	B	B	Г	18	A	B	B	Г	28	A	B	B	Г
9	A	B	B	Г	19	A	B	B	Г	29	A	B	B	Г
10	A	B	B	Г	20	A	B	B	Г	30	A	B	B	Г

**Внимание!**

**Попълва се от проверяващите:**

**Задачи**

	ТЕСТ	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Общо
<b>Брой точки</b>												

**Проверил:** .....

Част I

1. Посочете реда, в който веществата и йоните имат делокализирана  $\pi$ -връзка:

- А)  $\text{HClO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$
- Б)  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$
- В)  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$
- Г)  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^-$

2. Върху коя от равновесните системи налягането оказва влияние?

- А)  $\text{C} + \text{CO}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons 2 \text{CO} - Q$
- Б)  $\text{I}_2 + \text{H}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}_{(\text{r})} + Q$
- В)  $3 \text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[t < 570^\circ\text{C}]{} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 + Q$
- Г)  $2 \text{NO} \rightleftharpoons \text{N}_2 + \text{O}_2 + Q$

3. Молната (моларната) концентрация на  $100 \text{ dm}^3$  разтвор, съдържащ  $112 \text{ g}$   $\text{KOH}$  ( $M(\text{KOH}) = 56 \text{ g/mol}$ ), е:

- А)  $20 \text{ mol/L}$
- Б)  $2 \text{ mol/dm}^3$
- В)  $0,2 \text{ mol/L}$
- Г)  $0,02 \text{ mol/dm}^3$

4. Хлорирането на толуена при облъчване със светлина ( $h\nu$ ) води до получаването на:

- А) 2-хлоротолуен
- Б) 4-хлоротолуен
- В) бензилхлорид
- Г) смес от 2- и 4-хлоротолуен

5. Водният разтвор на кое от посочените вещества променя цвета на лакмуса в червено?

- А) 2-пропанол
- Б) кумол
- В) глицерол
- Г) фенол

6. При електролиза на воден разтвор на  $\text{ZnBr}_2$  възможните продукти на катода и анода са:

а.  $\text{Zn}$ ;      б.  $\text{H}_2$ ;      в.  $\text{O}_2$ ;      г.  $\text{Br}_2$ ;      д.  $\text{HBr}$ ;      е.  $\text{H}_2\text{O}$ .

- А) а. и в.
- Б) а., б. и в.
- В) б. и г.
- Г) а., б. и г.

7. Условията, при които се осъществява амонячната синтеза са  $300 \text{ atm}$  налягане,  $400\text{-}500^\circ\text{C}$  температура и катализатор желязо. Тази невысока температура е необходима, защото:

- А) при по-висока температура равновесието се измества по посока на правата реакция
- Б) при по-ниска температура скоростта на процеса намалява
- В) при тази температура реагират напълно азота и водорода
- Г) ако температурата е по-ниска скоростта на процеса е малка, а ако е по-висока – равновесието се измества по посока на обратната реакция

8. Кое от изброените съединения ще обезцвети бромната вода:

- А) 2-хлоро-4-метилпентан
- Б) 2-метилпентан
- В) бензен
- Г) 2-метил-2-пентен

9. За съединението X се знае, че: реагира с Na и K; окислява се до алдехид; **НЕ** взаимодейства с основи; образува продукт с молекулна формула  $\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$ . Кое е химичното съединение X?

- А)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$
- Б)  $\text{CH}_3\text{COC}_2\text{H}_5$
- В)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
- Г)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COCH}_3$

10. При взаимодействието между веществата X и Y се получават  $\text{ZnCl}_2$  и 2-бутен. Веществата X и Y са:

- А) X - Zn и Y -  $\text{CH}_3\text{—CH}(\text{Cl})\text{—CH}(\text{Cl})\text{—CH}_3$ ;
- Б) X - Zn и Y -  $(\text{CH}_3)_2\text{CH—CH}(\text{Cl})_2$ ;
- В) X - Zn и Y -  $\text{ClCH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{Cl}$ ;
- Г) X - Zn и Y -  $\text{Cl}_2\text{CH—CH}_2\text{—CH—CH}_3$ .

11. Как се променя степента на електролитна дисоциация  $\alpha$  и дисоциационната константа  $K_d$  на HCN, ако към разтвор на циановодородна киселина се прибави натриев цианид?

- А)  $\alpha$  нараства, а  $K_d$  не се променя;
- Б)  $\alpha$  намалява, а  $K_d$  не се променя;
- В)  $\alpha$  и  $K_d$  не се променят;
- Г)  $\alpha$  и  $K_d$  намаляват.

12. Оптична изомерия проявява съединението:

- А) 2-хлоропропанал
- Б) 3-хлоропропанал
- В) 1-бромпропанон
- Г) 2,2-дихлоропропанал

13. В кой ред веществата са подредени по нарастване степента на полярност на ковалентната връзка?

- А)  $\text{Cl}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ , HF,  $\text{NH}_3$
- Б)  $\text{Cl}_2$ , HBr, HCl,  $\text{O}_2$
- В)  $\text{N}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_2$ , HCl
- Г)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , HF

14. При нагряване над  $140^\circ\text{C}$  в присъствие на конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  от 2-метил-2-бутанол се получава:

- А) 2-метилбутан
- Б) 2-метил-2-бутен
- В) пропен и метан
- Г) 3-метил-2-бутен

15. Кои са продуктите при алкална хидролиза на етилбензоат?

- А)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- Б)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$
- В)  $\text{CH}_3\text{COONa}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- Г)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$

16. Колко асиметрични въглеродни атома има в цикличната форма на глюкозата?

- А) 5            Б) 1            В) 6            Г) 4

17. Кое е **грешното** твърдение? При използване на бензинови двигатели с вътрешно горене околната среда може да се замърси с:

- А) СО            Б) олово            В) фреони            Г) азотни оксиди

18. При взаимодействие на цинк с концентриран разтвор на калиева основа, продуктите са:

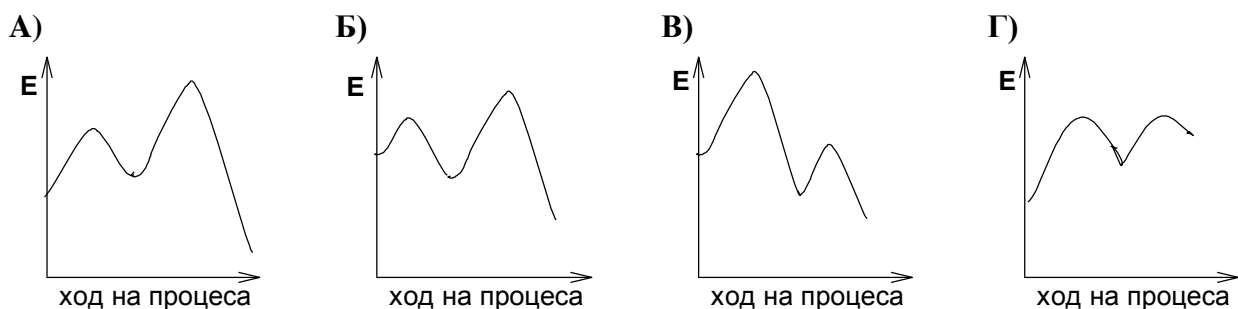
- А)  $K_2[Zn(OH)_4]$  и  $H_2$   
Б)  $K_2[Zn(OH)_4]$  и  $H_2O$   
В)  $K_2ZnO_2$  и  $H_2$   
Г)  $K_2ZnO_2$  и  $H_2O$

19. Взаимодействието между веществата А и В в газова фаза



- (1)  $A + B \longrightarrow AB + Q_1$             (бърз)  
(2)  $AB + A \longrightarrow A_2B + Q_2$             (бавен)

Коя от енергетичните диаграми се отнася за този процес?



20. Чрез кой от реактивите може да се докаже, че в киселото мляко е добавено нишесте?

- А) бромна вода  
Б) разтвор на йод  
В) воден разтвор на  $KMnO_4$   
Г) концентрирана азотна киселина

21. Коя двойка електролити може да съществува едновременно в разтвор:

- А)  $NaCl$  и  $AgNO_3$   
Б)  $(NH_4)_2SO_4$  и  $NaOH$   
В)  $NaCl$  и  $NH_4NO_3$   
Г)  $NaHCO_3$  и  $HCl$

22. Топлинният ефект на коя от означните с термохимични уравнения реакции е топлина на образуване:

- А)  $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + Q$   
Б)  $C_{(диамант)} + \frac{1}{2}O_{2(g)} \rightarrow CO_{(g)} + Q$   
В)  $\frac{1}{2}H_{2(g)} + \frac{1}{2}Cl_{2(g)} \rightarrow HCl_{(g)} + Q$   
Г)  $BaO_{(тв)} + H_2O_{(т)} \rightarrow Ba(OH)_{2(aq)} + Q$

23. Осапунването е хидролиза на мазнините:

- А) с вода при температура около  $250^\circ C$  и налягане  
Б) с вода и катализатор киселина  
В) с вода и натриева основа при нагряване  
Г) с вода в присъствието на ензима липаза

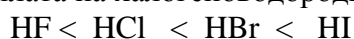
24. Глицинът **НЕ** взаимодейства с

- А) бромна вода
- Б) етанол
- В) калиева основа
- Г) солна киселина

25. С кое от означените вещества в разтвор може да се раздели смес от  $\text{SO}_4^{2-}$  и  $\text{Cl}^-$  йони?

- А)  $\text{BaCl}_2$
- Б)  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
- В)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- Г)  $\text{AgNO}_3$

26. Силата на халогеноводородните киселини се увеличава в реда:



Причината за това се дължи на:

- А) отслабване полярността на връзката водород – халоген
- Б) увеличаване на атомния радиус на халогена и увеличаване дължината на връзката Н – Х
- В) намаляване електроотрицателността на халогенните атоми
- Г) увеличаване електроотрицателността на халогенните атом

27. В кой ред карбоксилните киселини са подредени по нарастваща киселинност:

1.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$       2.  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCOOH}$       3.  $\text{Cl}_2\text{CHCOOH}$       4.  $\text{ClCH}_2\text{COOH}$

- А) 1,2,3,4
- Б) 2,1,3,4
- В) 3,4,1,2
- Г) 2,1,4,3

28. Зол от  $\text{AgBr}$  е получен при смесване на еднакви обеми от разтвори на  $\text{AgNO}_3$  и  $\text{NaBr}$ , от които вторият е с два пъти по-висока молна (моларна) концентрация. Кой от разтворите, които са с еднаква молна концентрация, има по-голяма коагулационна способност спрямо колоидните частици?

- А)  $\text{NaCl}$
- Б)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
- В)  $\text{CaCl}_2$
- Г)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$

29. Коя от реакциите **НЕ** е промишлен метод за получаване на водород?

- А)  $\text{C} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t^\circ\text{C}} \text{CO} + \text{H}_2$
- Б)  $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- В)  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{kat.}, t^\circ\text{C}} \text{CO} + 3 \text{H}_2$
- Г)  $\text{CH}_4 \rightleftharpoons \text{C} + 2 \text{H}_2$

30. Кой от означените преходи е невъзможен?

- А)  $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 \longrightarrow \text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{Br} \longrightarrow \text{HC}\equiv\text{CH} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}$
- Б)  $\text{CH}_4 \longrightarrow \text{HC}\equiv\text{CH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CHO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
- В)  $\text{C}_2\text{H}_4 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{CHO} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \longrightarrow \text{HCOOCH}_3$
- Г)  $\text{CH}_4 \longrightarrow \text{HC}\equiv\text{CH} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

## Част II

31. Дадена е таблицата:

Формула	Грамове разтворено <b>БЕЗВОДНО</b> вещество в 100g H <sub>2</sub> O при t <sup>0</sup> C								
	0 <sup>0</sup>	10 <sup>0</sup>	20 <sup>0</sup>	30 <sup>0</sup>	40 <sup>0</sup>	50 <sup>0</sup>	60 <sup>0</sup>	70 <sup>0</sup>	80 <sup>0</sup>
AgNO <sub>3</sub>	122	170	222	300	376	455	525	-	669

А) Въз основа на данните от таблицата определете знака на топлинния ефект на процеса на разтваряне на сребърния нитрат във вода. Обосновайте се!

Б) Изчислете масовата част ( $w$ ) на разтвореното вещество в наситения разтвор при 30°C.

32. Дадени са веществата: кислород, водороден пероксид, амоняк, амониев йодид.

А) Определете вида на всички химични връзки в дадените вещества и отбележете със знака „+“ в таблицата:

Вещество	Донорно-акцепторна връзка	Ковалентна химична връзка	Проста	Сложна	Неполярна	Полярна	Йонна химична връзка
Водороден пероксид							
Амониев йодид							
Амоняк							

Б) Означете с люисови формули образуването на химични връзки в: O<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>.

**В)** Как експериментално може да се докаже съставът на солта  $\text{NH}_4\text{I}$ ? Подберете реактиви и означете процесите с подходящи уравнения.

**33.** Химичното съединение **А** е широко разпространено в природата и неразтворимо във вода. При нагряване то се разлага до съединенията **Б** и **В**. **Б** взаимодейства с вода и образува съединението **Г**, чиито воден разтвор променя цвета на фенолфталейна в малиновочервено. **Б** и **Г** взаимодействат с газа **В** и образуват **А**, а при взаимодействието им със солна киселина се получава съединението **Д**. **Д** внесено в пламъка на лампата го оцветява в керемиденочервено.

**А)** Кои са веществата **А**, **Б**, **В**, **Г** и **Д**? Запишете формули и наименования.

**А** .....

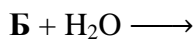
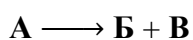
**Б** .....

**В** .....

**Г** .....

**Д** .....

**Б)** Изразете по подходящ начин означените взаимодействия. Определете вида на процесите.



В) Какъв е характера на водния разтвор на веществото Д?

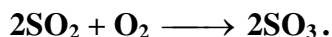
Г) Изразете взаимодействие с участие на съединението А, при което се оформя релефа на земята.

Д) Изразете равновесната константа на процеса на разлагане на веществото А.

34. Отговорете с **Да** или **Не**:

А	Натриевата основа се нарича калцинирана сода.	
Б	Твърдостта на водите се дължи на наличието на $Ca^{2+}$ , $Mg^{2+}$ и $HCO_3^-$ йони.	
В	Амониевият хидрогенкарбонат се използва като набухвател.	
Г	Превръщанията, отразени на схемата са част от кръговрата на азота: $N_2 \longrightarrow NO \longrightarrow NO_2 \longrightarrow HNO_3 \longrightarrow NO_3^-$	
Д	Ако върху кожата попадне концентрирана сярна киселина се измива обилно с вода.	
Е	Калциевата основа се използва в строителството и при производството на захар.	

35. Окислението на серния диоксид до серен триоксид протича по уравнението:



А) Запишете кинетичното уравнение.

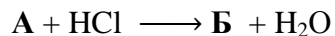
Б) Как и колко пъти ще се промени скоростта на реакцията, ако концентрацията на кислорода се увеличи пет пъти ?

В) Как и колко пъти ще се промени скоростта на реакцията, ако общото налягане се намали три пъти?

Г) Запишете уравнението, което показва как се увеличава скоростта на реакцията при повишаване на температурата.



36. Дадена е схемата:



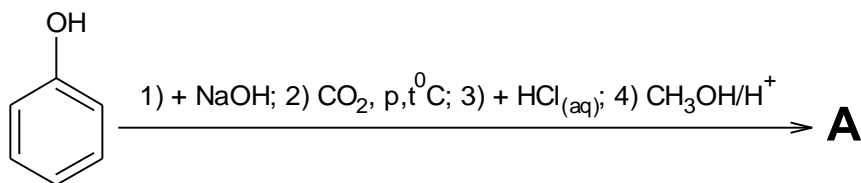
А) Кои са веществата **A**, **B** и **B**?

Вещества	A	B	B
Формула			
Наименование			

Б) Изразете реакциите с химични уравнения.

В) Означете с уравнения два метода за получаване на веществото **A**.

37. Съединението **A** може да се получи по схемата:



А) Към кои класове органични съединения се отнасят изходното вещество и веществото **A**?

Б) Представете чрез химични уравнения получаването на А.

В) Кои са продуктите при хидролиза на А в кисела и в алкална среда? Напишете наименованията съгласно правилата на IUPAC.

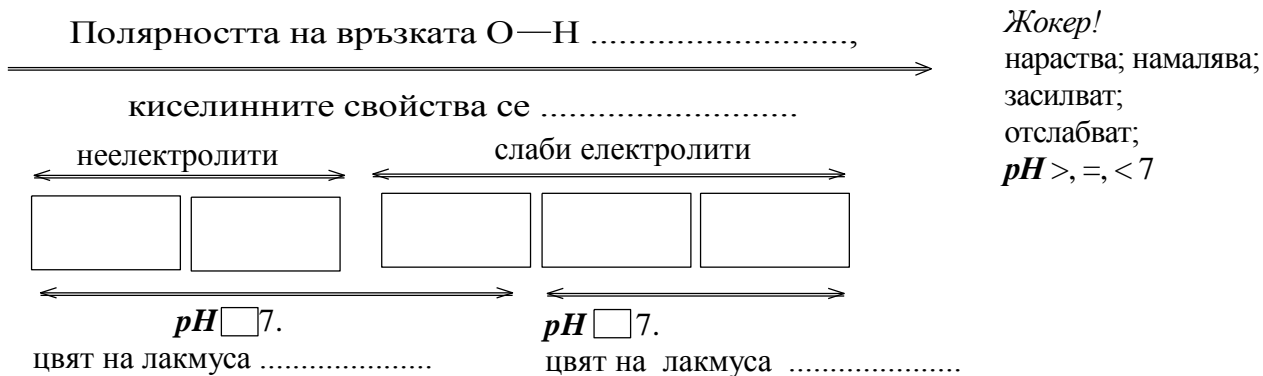
Г) Какъв характер има водният разтвор на изходното вещество? обосновете се!

38. А) Напишете изомерите на съединение със състав  $C_3H_6O$  и ги наименоувайте по IUPAC. Определете вида на изомерията.

Б) Изразете бромирането на един от изомерите, който не се окислява от реактив на Толенс.

39. Дадени са веществата: фенол, етанол, вода, глицерол, въглеродна киселина.

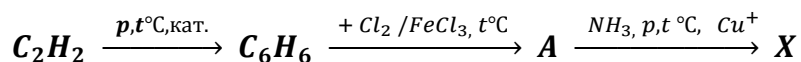
А) Подредете ги по засилване на полярността на връзката **O – H** и допълнете схемата като запишете веществата в правоъгълниците:



Б) Помогнете на Иван да разпознае водни разтвори на фенол, глицерол и глюкоза като попълните таблицата:

Разтвор	Реактив	Наблюдавани промени
фенол		
глицерол		
глюкоза		

40. Веществото **X** се получава по схемата:



А) Веществото **X** е: .....

Б) С какво може да се почисти съд замърсен с веществото **X**? Отговора си подкрепете с уравнение.