

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА
ДЪРЖАВЕН ЗРЕЛОСТЕН ИЗПИТ ПО
ХИМИЯ И ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА

20.05.2016 г. – Вариант 1

Отговорите на задачите от 1. до 35. вкл. отбелязвайте в листа за отговори!

1. Кой от изброените йони има най-голям брой протони?

- A) Mg^{2+}
- B) F^{-}
- B) K^{+}
- Г) S^{2-}

2. Като имате предвид местата на изброените химични елементи в Периодичната таблица, кой от тях образува киселинен оксид?

- A) Ca
- B) C
- B) Al
- Г) Li

3. В кое от изброените съединения химичната връзка е най-слабо полярна?

- A) HCl
- B) HBr
- B) HF
- Г) HI

4. Лечебни пасти за зъби, които се препоръчват за заздравяване на зъбния емайл и понижаване на чувствителността на зъбите, съдържат NaF. Като се имат предвид местата на елементите Na и F в Периодичната таблица, може да се предположи, че кристалната решетка на съединението NaF е:

- A) йонна
- B) атомна
- B) метална
- Г) молекулна

5. Какъв вид връзка се образува в продукта на взаимодействието $3H_{2(r)} + N_{2(r)} \rightarrow 2NH_{3(r)}$?

- A) йонна
- B) водородна
- B) проста ковалентна полярна
- Г) тройна ковалентна полярна

6. В кое от изброените съединения степента на окисление на азота е отрицателна?

А) NO_2

Б) N_2

В) Li_3N

Г) в нито едно от изброените

7. За веществата с йонна кристална решетка е вярно, че при обикновени условия:

А) провеждат електричен ток

Б) са в твърдо състояние

В) са пластични

Г) се топят

8. За химичната реакция $2\text{A}_{(г)} \rightarrow 2\text{B}_{(г)} + \text{Г}_{(г)}$ кинетичното уравнение е: $\nu = kc^2(\text{A})$. Как се нарича величината k ?

А) температурна константа

Б) реакционна константа

В) равновесна константа

Г) скоростна константа

9. При производството на амоняк за взаимодействието на N_2 с H_2 се използва катализатор, за да се:

А) намали скоростната константа на реакцията

Б) поддържа постоянна скоростта на реакцията

В) увеличи скоростта на взаимодействието

Г) увеличи равновесната константа

10. При прибавяне на концентрирана сярна киселина към вода температурата на разтвора се повишава. Това означава, че процесът на разтваряне на сярната киселина във вода е:

А) ендотермичен – поглъща се топлина

Б) ендотермичен – отделя се топлина

В) екзотермичен – поглъща се топлина

Г) екзотермичен – отделя се топлина

11. Системите (1) и (2) са в състояние на химично равновесие:

(1) $\text{CaCO}_{3(тв)} \rightleftharpoons \text{CaO}_{(тв)} + \text{CO}_{2(г)} - 179 \text{ kJ/mol}$ и

(2) $2\text{H}_{2(г)} + \text{O}_{2(г)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 285,9 \text{ kJ/mol}$.

В коя (кои) от тях при повишаване на температурата равновесието се измества към продукта (продуктите) на правата реакция?

А) в (1)

Б) в (2)

В) и в (1), и в (2)

Г) в нито една от двете

12. Кои от съдържащите се в живите организми вещества са катализатори от химична гледна точка?

- А) ензимите
- Б) мазнините
- В) въглехидратите
- Г) ДНК

13. Електролитите се дисоциират на йони при:

- А) разтварянето им във вода
- Б) при пропускане на електричен ток през разтворите им
- В) взаимодействие с други електролити
- Г) електролиза на водните им разтвори

14. В аптеките се продава във вид на капсули хранителна добавка с общоукрепващо действие за човешкия организъм. Една капсула съдържа 490 mg витамин С и 10 mg цинк. Колко е масовата част на цинка в хранителната добавка?

- А) 0,01
- Б) 0,02
- В) 0,05
- Г) 0,20

15. Ученик изследва характера на средата в 4 разтвора с помощта на лакмусова хартия и апарат за измерване на рН. Резултатите записва в таблица, но за единия разтвор прави грешка в записа на рН. Кой е този разтвор?

Разтвор №	Цвят на лакмуса		рН
	преди потапяне в разтвора	след потапяне в разтвора	
1	червен	син	12
2	виолетов	виолетов	7
3	червен	син	2
4	виолетов	червен	1

- А) № 1
- Б) № 2
- В) № 3
- Г) № 4

16. В определен обем вода се разтварят 0,1 mol калиев хлорид и 0,2 mol натриев хлорид. Кои йони са в най-голямо количество в разтвора?

- А) Na^+
- Б) K^+
- В) Cl^-
- Г) $n(\text{Na}^+) = n(\text{K}^+) = n(\text{Cl}^-)$

17. Минерални води, които съдържат значителни количества сулфати, се препоръчват за лечение на заболявания на черния дроб и жлъчката. С коя формула е означен сулфат?

- А) NaHSO_3
- Б) K_2SO_3
- В) MgSO_4
- Г) Na_2S

18. Промислено метан може да се получи от газова смес, съдържаща въглероден оксид и водород при катализатор никел. При реакцията се отделя и вода. Кое химично уравнение изразява този процес?

- А) $\text{CO} + 2\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- Б) $\text{CO} + 3\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- В) $\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
- Г) $\text{CO} + 6\text{H} \xrightarrow{\text{N}} \text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O}$

19. Коя реакция на получаване на водород протича действително и е записана вярно?

- А) $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NaOH} + \text{H}_2$
- Б) $\text{NO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{H}_2$
- В) $\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{HClO} + \text{H}_2$
- Г) $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2$

20. Кое е химичното съединение X в прехода: $\text{SO}_2 \xrightarrow{\text{O}_2} \text{SO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{X}$?

- А) H_2S
- Б) HSO_4
- В) H_2SO_3
- Г) H_2SO_4

21. Възможна причина за замърсяване на природните води с нитрати е:

- А) неправилното наторяване на земеделски култури
- Б) дълги периоди на засушаване
- В) атмосферният азот
- Г) ерозията на скали

22. Кой оксид е силно отровен, защото се свързва с хемоглобина от кръвта?

- А) FeO
- Б) N_2O
- В) CO_2
- Г) CO

23. Като лакочистител се използват течности, съдържащи ацетон. Коя е химичната му формула?

- А) HCHO
- Б) CH_3OH
- В) CH_3CHO
- Г) CH_3COCH_3

24. Съединенията пропан и 2-метилпропан са:

- А) хомолози
- Б) верижни изомери
- В) позиционни изомери
- Г) и верижни, и позиционни изомери

25. Кои съединения са членове на различни хомоложни редове?

- А) пропен и бутен
- Б) метанол и етанол
- В) бензен и аминобензен
- Г) бензен и метилбензен

26. В плодовете се съдържат карбоксилни киселини. Коя е функционалната група на карбоксилните киселини?

- А) – CHO
- Б) – COOH
- В) – NHCO
- Г) – CH₂OH

27. Кое от изброените вещества се отнася към естествените полимери?

- А) захароза
- Б) целулоза
- В) полиестер
- Г) поливинилхлорид

28. С кое химично уравнение е изразена реакция на естерификация?

- А) $2\text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{OCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{KOH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OK} + \text{H}_2\text{O}$
- В) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$
- Г) $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOCH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

29. Алдехид може да се получи по схемата:

- А) $\text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$
- Б) $\text{CH}\equiv\text{CH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- В) $\text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO}$
- Г) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$

30. В определени случаи лекарите препоръчват на пациентите си да се въздържат от консумация на продукти, съдържащи предимно въглехидрати. В кой хранителен продукт се съдържа най-голямо количество въглехидрати?

- А) месо
- Б) ориз
- В) яйце
- Г) масло

31. През декември 2015 г. в Париж се проведе поредната световна конференция на ООН за промените в климата. 196 страни постигнаха споразумение до 2020 г. емисиите на парникови газове да се намалят, така че нарастването на температурата да се ограничи до 2 °С. Кои от изброените са парникови газове?

- А) N₂ и O₂
- Б) H₂S и H₂
- В) O₂ и CO₂
- Г) CH₄ и CO₂

32. Ученик разпознал водни разтвори на калиев хлорид, хлороводород и натриев нитрат, като използвал два реактива. Кои реактиви е избрал ученикът?

- А) лакмус и AgNO_{3(p-p)}
- Б) CuSO_{4(p-p)} и BaCl_{2(p-p)}
- В) NaOH_(p-p) и Ba(OH)_{2(p-p)}
- Г) FeCl₃ и фенолфталеин

33. В химическа лаборатория се анализират проби от различни марки кисело мляко. Към всяка проба се прибавят по две-три капки разтвор на йод. След няколко минути една от пробите се оцветява в синьо-виолетово. Това означава, че в тази проба кисело мляко се съдържа:

- А) креда
- Б) нишесте
- В) захароза
- Г) глюкоза

34. Предпазни ръкавици НЕ са нужни при работа с/със:

- А) сода каустик
- Б) негасена вар
- В) гасена вар
- Г) варовик

35. 1 mol молекули вода има маса:

- А) 18 kg
- Б) 18 g
- В) $6,02 \cdot 10^{23}$ g
- Г) $\frac{18}{6,02 \cdot 10^{23}}$ g/mol

Отговорите на задачите от 36. до 50. вкл. записвайте в свитъка за свободните отговори.

36. Елемент от трети период на периодичната таблица има два електрона в най-външния електронен слой на атомите си.

- А) Колко оксида образува този елемент?
- Б) Напишете химичните формули (химичната формула) на оксидите (оксида) му.
- В) Определете вида (киселинен, основен, амфотерен, неутрален) на оксидите (оксида) на елемента.

37. В час по химия учениците имат за задача да изберат комбинация от два реактива, взаимодействието на които протича с относително най-голяма скорост. Те разполагат със следните реактиви: 10% сярна киселина, 20% сярна киселина, пластинка цинк с размери 12/5/2 mm, цинк на прах, цинк на гранули с диаметър 3 mm.

- А) Кои са двата реактива, които ще взаимодействат с най-голяма скорост?
 Б) Запишете с химично уравнение процеса на взаимодействие между избраните реактиви.

38. В две чаши има по 100 mL разтвори на NaCl и BaCl₂ с концентрации 1 mol/L.

- А) Колко е молната концентрация на хлоридните йони във всеки от двата разтвора?
 Б) Колко грама NaCl има в съответната чаша? (Резултата закръглете до първия знак след десетичната запетая.)

39. Един от чувалите с химикали, с които разполага земеделски стопанин, е останал без обозначение. В разтворена във вода проба от веществото земеделецът потапя виолетова лакмусова хартия, защото предполага, че в чувала се съдържа или минералният тор натриев нитрат, или гасена вар.

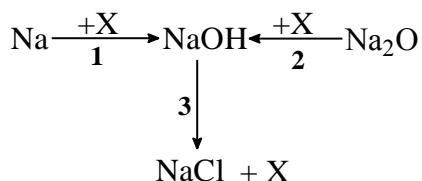
- А) Какъв ще е цветът на лакмусовата хартия, ако веществото в чувала е натриев нитрат?
 Б) Какъв ще е цветът на лакмусовата хартия, ако веществото в чувала е гасена вар?
 В) Какъв е цветът на лакмуса в разтвор с pH > 10?

40. Четири реактивни стъкла: А, Б, В и Г, съдържат четири съединения на оловото, както следва: А – оловен дихлорид, Б – оловен сулфид, В – оловен динитрат и Г – оловен диоксид. Запишете химичните формули на съединенията, които се съдържат в реактивните стъкла. (В свитъка за свободни отговори срещу буквите А, Б, В и Г запишете съответните формули.)

41. Проба от поташ (K₂CO₃) е залята със солна киселина. Продукти на реакцията са вода, газът Х и съединението Y.

- А) Изразете процеса с химично уравнение.
 Б) Изразете с химични уравнения други две реакции, като при едната от тях се получава газът Х, а при другата – съединението Y.

42. Веществото Х участва като реагиращо вещество или като продукт в преходите 1, 2 и 3:



Изразете с химични уравнения преходите 1, 2 и 3.

43. Кои от твърденията са верни и кои – неверни? (В свитъка за отговори срещу буквите от А) до Е) запишете ДА или НЕ.)

А) Оловото е метал.

Б) Газираната вода съдържа СО.

В) Елементът желязо влиза в състава на хлорофила.

Г) Въздухът съдържа повече азот, отколкото кислород.

Д) Стомашният сок има $\text{pH} > 7$.

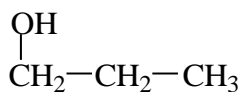
Е) В природата сярата се намира в свободно състояние и под формата на химични съединения.

44. Европейският парламент и Съветът на Европейския съюз регламентират разрешените за използване в хранителните продукти добавки. Съставен е списък, в който на възможните добавки в храните съответства така нареченият Е-номер. Натриевият бензоат (Е211) и оцетната киселина (Е260) са малка част от разрешените добавки. Употребата на формалдехид (Е240) като консервант не е разрешена в Европейския съюз.

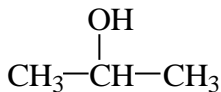
Означете със съкратени структурни формули химичните съединения, съответстващи на Е211, Е260 и Е240.

(Запишете формулите срещу съответния Е-номер.)

45. Дадени са следните структурни формули:



(1)



(2)

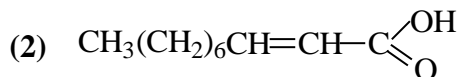
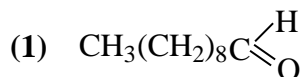


(3)

А) С кои от формулите (1), (2) и (3) са означени изомери?

Б) Наименувайте съединението (1).

46. Кориандърът е растение със специфичен аромат, което се използва като подправка в кухнята. Листата му съдържат голям брой органични съединения като съединенията, означени с формули (1) и (2).



А) Към кои класове органични съединения се отнасят съединенията (1) и (2) според функционалните групи в молекулите им? (В свитъка за свободни отговори срещу номерата (1) и (2) на съединенията запишете наименованието на съответния клас съединения.)

Б) Според състава си кое (кои) от съединенията (1) и (2) се отнася(т) към ненаситените съединения?

47. В четири чаши се намират в течно състояние следните съединения: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (чаша 1), CH_3COOH (чаша 2), CH_3CHO (чаша 3) и CH_3COCH_3 (чаша 4). При поставяне на парченце натрий във всяка от чашите, в две от тях се отделя газ.

А) Запишете номерата на чашите, в които се отделя газ.

Б) Изразете с химични уравнения процесите, които протичат в тези две чаши.

48. Промислено метанол се получава от въглероден оксид и водород (1). По-голямата част от получения метанол се превръща в метанал чрез взаимодействие с кислорода от нагрят до 600 °С въздух в присъствие на катализатор сребро (2).

Запишете с химични уравнения процесите (1) и (2). В уравнение (2) запишете и условията на реакцията.

49. Изберете подходящите думи и изрази, с които трябва да се допълни текстът. (В свитъка за свободни отговори срещу (1), (2) и (3) запишете съответните думи и изрази.)

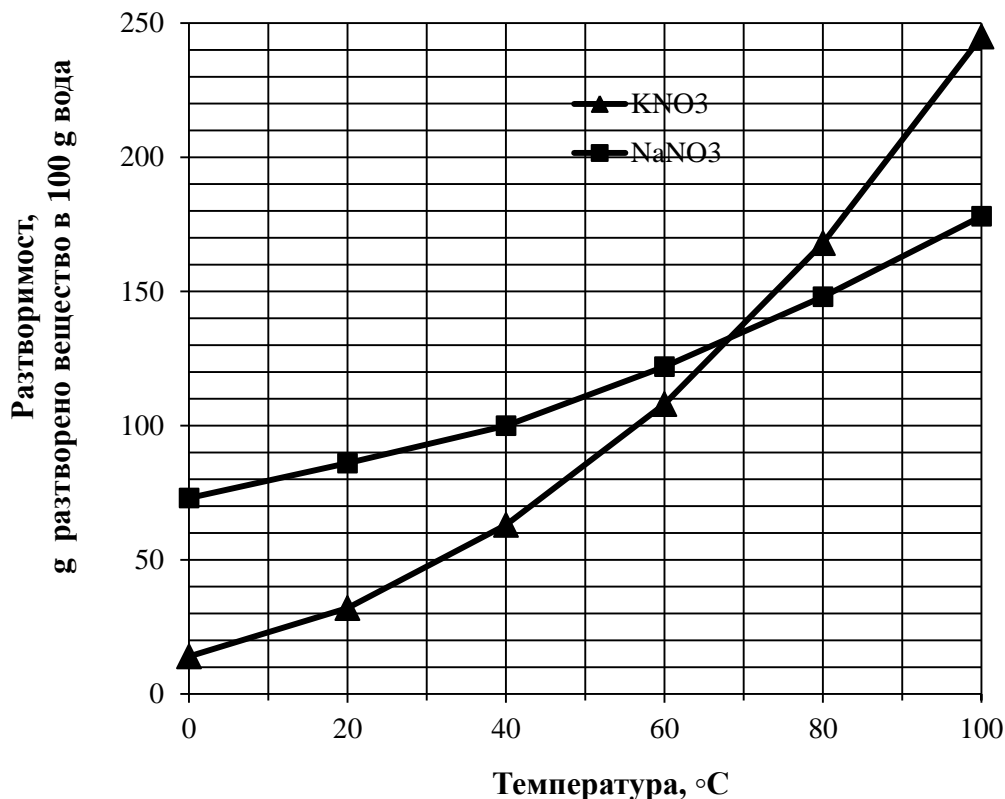
мазнини, въглехидрати, въглеродния диоксид, белтъци, ензими, изкопаемите горива, по-малко, повече

При преработка на царевица, захарно цвекло, слама, земеделски отпадъци и др. може да се получи етанол чрез ферментация на _____(1)_____. Полученият по този начин етанол се използва като биогориво, което _____(2)_____ замърсява околната среда в сравнение с _____(3)_____.

50. На графиката е показано изменението на разтворимостта във вода на две соли – KNO_3 и $NaNO_3$, в зависимост от температурата. Отговорете на въпросите, като използвате графиката:

А) Коя от двете соли има по-голяма разтворимост във вода при 80 °С?

Б) Получен е наситен разтвор на $NaNO_3$ в 100 g вода при 40 °С. Колко грама е масата на разтвора и колко грама $NaNO_3$ се съдържат в него?



Периодична таблица на химичните елементи

1

18

IA

VIIIA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
IA	IIA	IIIB	IIIB	IVB	VB	VIB	VIB	VIB	→	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H 1,0	He 4,0	Li 6,9	Be 9,0	B 10,8	C 12,0	N 14,0	O 16,0	F 19,0	Ne 20,2	Al 13	Si 28,1	P 31,0	S 32,1	Cl 35,5	Ar 40,0		
Na 23,0	Mg 24,3	Sc 45,0	Ti 47,9	V 50,9	Cr 52,0	Mn 54,9	Fe 55,8	Co 58,9	Ni 58,7	Cu 63,5	Zn 65,4	Ga 69,7	Ge 72,6	As 74,9	Se 79,0	Br 79,9	Kr 83,8
K 39,1	Ca 40,1	Sc 39	Ti 40	V 41	Cr 42	Mn 43	Fe 44	Co 45	Ni 46	Cu 47	Zn 48	Ga 49	Ge 50	As 51	Se 52	Br 53	Xe 54
Rb 85,5	Sr 87,6	Y 88,9	Zr 91,2	Nb 92,9	Mo 95,9	Tc (97)	Ru 101,1	Rh 102,9	Pd 106,4	Ag 107,9	Cd 112,4	In 114,8	Sn 117,7	Sb 121,8	Te 127,6	I 126,9	Xe 131,3
Cs 132,9	Ba 137	La 138,9	Hf 178,5	Ta 182,9	W 183,8	Re 186,2	Os 190,2	Ir 192,2	Pt 195,1	Au 197,0	Hg 200,6	Tl 204,4	Pb 207,2	Bi 209,0	Po 209,0	At 209,0	Rn 209,0
Fr 87	Ra 88	Ac 89	Rf 104	Db 105	Sg 106	Bh 107	Hs 108	Mt 109	Ds 110	Rg 111	Cn 112	Uut 113	Ff 114	Uup 115	Lv 116	Uus 117	Uuo 118

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce 140,1	Pr 140,9	Nd 144,2	Pm	Sm 150,4	Eu 152,0	Gd 157,3	Tb 158,9	Dy 162,5	Ho 164,9	Er 167,3	Tm 168,9	Yb 173,1	Lu 175,0
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th 232,0	Pa 231,0	U 238,0	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

лантаноиди

актиноиди

Ред на електроотрицателност (по Полинг)

$Cs < K < Ba < Na < Li < Ca < Mg < Al < Zn < Fe < Si < Cu < P \approx H < S < C < Br < Cl \approx N < O < F$

Редове на относителна активност

Li	K	Ba	Ca	Na	Mg	Al	Zn,	Cr	Fe	Ni	Pb	H ₂	Cu	Ag	Hg	Au
Li ⁺	K ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Zn ²⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Ni ²⁺	Pb ²⁺	H ⁺	Cu ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Au ³⁺

S ²⁻	2I ⁻	2Br ⁻	2Cl ⁻	2F ⁻
S	I ₂	Br ₂	Cl ₂	F ₂

Разтворимост на соли, хидроксида и киселини

катиони аниони	NH ₄ ⁺	H ⁺	Na ⁺	Ag ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Zn ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Al ³⁺
OH ⁻	↑	▒		▒	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓
F ⁻					↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓
Cl ⁻				↓						↓			
Br ⁻				↓						↓			
I ⁻				↓						↓			
S ²⁻		↑		↓	▒	▒	▒	↓	↓	↓	↓	↓	↓
SO ₃ ²⁻		↑		↑	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓	↓
SO ₄ ²⁻				↑	↑	↑				↓			
NO ₃ ⁻													
PO ₄ ³⁻				↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
CO ₃ ²⁻		↕		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
SiO ₃ ²⁻		↓		↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
CH ₃ COO ⁻		▒											

	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Разтворимо вещество	Газ	Умерено разтворимо вещество	Взаимодействие с вода	Слаб електролит									
▒	▒	▒	▒	▒									