



# KONKURS CHEMICZNY

## DLA UCZNIÓW GIMNAZJÓW

### II ETAP REJONOWY

16 listopada 2012



#### Ważne informacje:

1. Masz 90 minut na rozwiązywanie wszystkich zadań.
2. W każdym zadaniu zaznacz kółkiem wybraną odpowiedź A, B, C lub D.
3. Pisz długopisem lub piórem, nie używaj ołówka ani korektora. Jeżeli się pomylisz, przekreśl błąd i zaznacz inną odpowiedź.
4. Na końcu arkusza jest zamieszczony układ okresowy pierwiastków i tabela rozpuszczalności.
5. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.

**Życzymy powodzenia!**

Maksymalna liczba punktów		<b>100%</b>
Uzyskana liczba punktów		<b>%</b>
Podpis osoby sprawdzającej		

**UCZESTNIKU !**

Przed Tobą test wielokrotnego wyboru stanowiący 20 zadań zamkniętych oraz 3 zadania otwarte. Uważnie czytaj każde zadanie zamknięte i zdecyduj, która z podanych odpowiedzi jest według Ciebie poprawna. Pamiętaj, że tylko jedna jest prawdziwa.

Podczas pracy korzystaj z układu okresowego pierwiastków chemicznych oraz tablicy rozpuszczalności soli i wodorotlenków, zastosuj również liczbę Avogadra  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ , oraz objętość molową gazów w warunkach normalnych  $V = 22,4 \text{ mol/dm}^3$ .

**Powodzenia!**

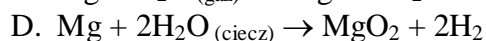
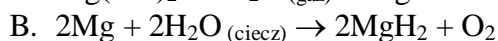
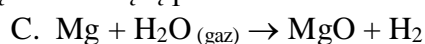
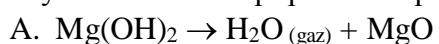
1. Określ, ile i jakich wiązań znajduje się w jonie  $\text{NH}_4^+$ .

	Wiązania kowalencyjne spolaryzowane	
	łącznie	w tym koordynacyjne
A.	3	1
B.	3	0
C.	2	2
D.	4	1

• **Informacja do zadań 2 i 3**

Przeprowadzono doświadczenie według opisu: do kolby z wrzącą wodą wprowadzono nad powierzchnię cieczy łyżeczkę z palącym się magnezem, a wydzielający się gaz zbierano do balonika założonego na tubus kolby.

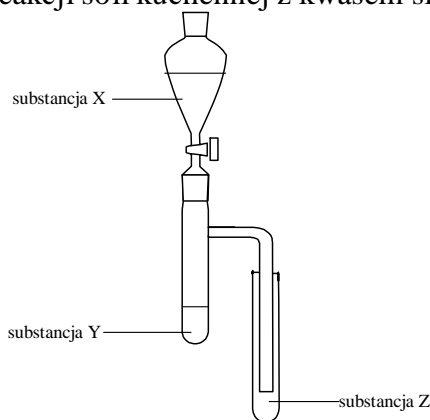
2. Wybierz równanie poprawnie opisujące reakcję zachodzącą podczas doświadczenia.



3. Wskaż substancje pełniące rolę utleniacza i reduktora w reakcji przeprowadzonej w tym doświadczeniu.

	Utleniacz	Reduktor
A.	wodór	magnez
B.	tlenek magnezu	wodór
C.	para wodna	magnez
D.	magnez	para wodna

4. Uzupełnij schemat ilustrujący doświadczenie, którego celem było otrzymanie chlorowodoru w wyniku reakcji soli kuchennej z kwasem siarkowym(VI).



	substancja X	substancja Y	substancja Z
A.	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{NaCl}$	$\text{HCl}$
B.	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{HCl}$	$\text{NaCl}$
C.	$\text{H}_2\text{SO}_3$	$\text{NaCl}$	$\text{HCl}$
D.	$\text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{NaCl}$	$\text{Na}_2\text{SO}_4$

• **Informacja do zadań 5 i 6**

Uczeń przeprowadził elektrolizę z użyciem elektrod platynowych jednego roztworu wodnego wybranego spośród roztworów: chlorku sodu, chlorku miedzi(II), siarczanu(VI) sodu i siarczanu(VI) miedzi(II).

Zapisał obserwacje: katoda pokryła się warstwą czerwonej metalicznej substancji, przy anodzie wydzielał się żółtozielony gaz.

5. Wskaż roztwór, który uczeń poddał elektrolizie.

- A.  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  (aq)                      C.  $\text{NaCl}$  (aq)  
B.  $\text{CuSO}_4$  (aq)                      D.  $\text{CuCl}_2$  (aq)

6. Wybierz równania elektrodowe poprawnie opisujące przeprowadzoną przez ucznia elektrolizę.

	Równanie reakcji katodowej	Równanie reakcji anodowej
A.	$\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}$	$\text{Cl}_2 + 2\text{e} \rightarrow 2\text{Cl}^-$
B.	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$	$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}$
C.	$\text{Na}^+ + \text{e} \rightarrow \text{Na}$	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{e} + 4\text{H}^+$
D.	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{e} + 4\text{H}^+$

7. Wskaż liczbę atomów wodoru w jednej cząsteczce wodoru.

- A. 2                      B.  $12,04 \cdot 10^{23}$                       C.  $6,02 \cdot 10^{23}$                       D.  $3,01 \cdot 10^{23}$

8. Oblicz stopnie utlenienia manganu w związkach chemicznych o podanych w tabeli wzorach.

	$\text{KMnO}_4$	$\text{K}_2\text{MnO}_4$	$\text{MnSO}_4$
A.	VII	VI	II
B.	- VII	- VI	- II
C.	III	II	III
D.	VII	VII	II

• **Informacja do zadań 9 i 10**

W magazynie odczynników znajdują się następujące substancje stałe: wodorotlenek sodu, wodorotlenek żelaza(II), chlorek miedzi(II), chlorek sodu.

9. Wybierz z magazynu te substancje, które całkowicie rozpuszczą się w wodzie i po zmieszaniu powstałych roztworów spowodują wyraźnie widoczne wytrącenie się osadu.

- A.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  i  $\text{NaOH}$                       C.  $\text{NaOH}$  i  $\text{CuCl}_2$   
B.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  i  $\text{CuCl}_2$                       D.  $\text{NaOH}$  i  $\text{NaCl}$

10. Wybierz z magazynu tę substancję, której wodny roztwór poddany elektrolizie na elektrodach platynowych pozwoli na praktyczne otrzymanie tlenu i wodoru.

- A.  $\text{Fe}(\text{OH})_2$                       B.  $\text{NaOH}$                       C.  $\text{NaCl}$                       D.  $\text{CuCl}_2$

11. Określ położenie pierwiastka GERMAN w układzie okresowym pierwiastków chemicznych.

- A. numer grupy 4, numer okresu 4                      C. numer grupy 14, numer okresu 4  
B. numer grupy 4, numer okresu 14                      D. numer grupy 14, numer okresu 3

12. Wskaż parę izotopów.

- A.  $^{36}_{16}\text{E}$  i  $^{37}_{17}\text{E}$                       B.  $^{36}_{16}\text{E}$  i  $^{33}_{16}\text{E}$                       C.  $^{37}_{17}\text{E}$  i  $^{37}_{15}\text{E}$                       D.  $^{40}_{18}\text{E}$  i  $^{38}_{19}\text{E}$

13. Wybierz najskuteczniejszą metodę rozdzielania mieszaniny piasku i wody.  
 A. krystalizacja      B. desaturacja      C. chromatografia      D. filtracja
14. Wybierz równanie tej reakcji, która nie jest reakcją utleniania-redukcji.  
 A.  $2F_2 + 2H_2O \rightarrow 4HF + O_2$   
 B.  $Zn + Pb(NO_3)_2 \rightarrow Zn(NO_3)_2 + Pb$   
 C.  $FeCl_3 + 3NaOH \rightarrow Fe(OH)_3 + 3NaCl$   
 D.  $Mg + H_2SO_4 \rightarrow MgSO_4 + H_2$

**Informacja do zadań: 15 i 16**

Temperatura, K	273	293	313	333	353
	Rozpuszczalność, g/100 g wody				
Chlorek rtęci(II)	8	7	10	15	25
Chloran(V) potasu	5	7	15	25	35

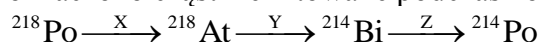
15. Korzystając z informacji o rozpuszczalności  $HgCl_2$  i  $KClO_3$  w wodzie w zależności od temperatury, zaznacz zdania prawdziwe.

1.	W celu sporządzenia roztworów nasyconych obu soli w $T=293$ K należy odważyć jednakowe masy obu soli i rozpuścić każdą w 100 g wody.
2.	Po ochłodzeniu do $T=273$ K roztworów obu soli nasyconych w $T=293$ K, wodny roztwór $KClO_3$ nadal pozostanie nasyconym roztworem, a wodny roztwór $HgCl_2$ stanie się roztworem nienasyconym.
3.	Wprowadzenie 15 g każdej z soli do 100 g wody pozwoli na przygotowanie nasyconych roztworów obu soli w $T=313$ K.
4.	W zakresie temperatur 313 – 353 K lepiej rozpuszczalną solą jest $KClO_3$ .

- A. zdanie 1 i 4      C. wszystkie zdania  
 B. zdanie 1, 2, 4      D. zdanie 1, 3, 4
16. Korzystając z podanej informacji, oblicz stężenie procentowe nasyconego roztworu chloranu(V) potasu w  $T=333$  K.  
 A. 15%      B. 13%      C. 25%      D. 20%
17. Wybierz poprawne wartości masy i objętości (w warunkach normalnych) próbki tlenu zawierającej  $12,04 \cdot 10^{23}$  cząsteczek tlenu.

	Masa próbki	Objętość próbki
A.	32 g	22,4 dm <sup>3</sup>
B.	64 g	44,8 dm <sup>3</sup>
C.	128 g	44,8 dm <sup>3</sup>
D.	64 g	22,4 dm <sup>3</sup>

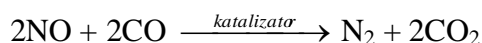
18. Poniżej przedstawiono schemat przemian promieniotwórczych. Literami X, Y i Z oznaczono cząstki emitowane podczas kolejnych przemian. Podaj symbole tych cząstek.



- A.  $X = {}^4_2\alpha$ ;  $Y = {}^4_2\alpha$ ;  $Z = {}^0_{-1}\beta$       C.  $X = {}^0_{-1}\beta$ ;  $Y = {}^4_2\alpha$ ;  $Z = {}^0_{-1}\beta$   
 B.  $X = {}^0_{-1}\beta$ ;  $Y = {}^0_{-1}\beta$ ;  $Z = {}^4_2\alpha$       D.  $X = {}^4_2\alpha$ ;  $Y = {}^0_{-1}\beta$ ;  $Z = {}^0_{-1}\beta$

• **Informacja do zadań: 19 i 20**

W celu usunięcia tlenku azotu(II) z gazów spalinowych można stosować katalityczną redukcję tlenku azotu(II) tlenkiem węgla(II), zachodzącą według równania:



**19.** Przyporządkuj literom X, Y, Z obliczone wartości liczby moli substratu i produktów.

	NO	CO	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Liczba moli	X	1	Y	Z

A. X=1; Y=1; Z=1

C. X=1; Y=0,5; Z=1

B. X=2; Y=1; Z=2

D. X=2; Y=2; Z=4

**20.** Przyporządkuj literom P, R, S obliczone wartości masy substratu i produktów.

	NO	CO	N <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Masa, g	30	P	R	S

A. P=28; R=28; S=44

C. P=14; R=14; S=22

B. P=28; R=14; S=44

D. P=14; R=7; S=21

Przed Tobą 3 zadania otwarte. Rozwiąż je, stosując zasady matematyki i właściwe prawa chemiczne. Masy molowe pierwiastków i związków chemicznych wyrażaj z dokładnością do liczb całkowitych. Nie używaj korektora ani ołówka, błędne zapisy przekreśl. Każde rozwiązanie zadania powinno znaleźć na odpowiednich stronach w karcie odpowiedzi (również obliczenia pomocnicze).

**Powodzenia!**

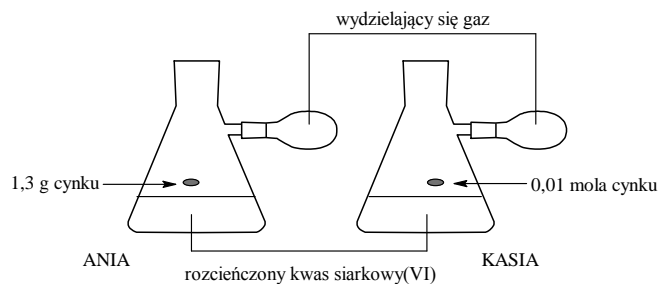
**21.** Uzupełnij równanie reakcji, dobierając współczynniki metodą bilansu elektronowego (3 pkt).

Utlenianie: .....

Redukcja: .....

Równanie reakcji:





Napisz w formie cząsteczkowej równanie reakcji, która zaszła podczas tego doświadczenia. Wykonaj niezbędne obliczenia i podaj objętość gazu (w warunkach normalnych) otrzymanego przez każdą dziewczynkę, a następnie odpowiedz na pytanie: która z dziewcząt otrzymała większą objętość gazu w baloniku?

Równanie reakcji: .....

[illegible]

Odpowiedź: .....

.....

[illegible]

7

UKŁAD OKRESOWY PIERWIĄTKÓW CHEMICZNYCH																		18				
1	1,00 H wodór													2	4,00 He hel							
	masa atomowa <b>1</b> 30,97 liczba atomowa <b>15</b> <b>P</b> symbol chemiczny pierwiastka <b>fosfor</b> nazwa pierwiastka												13	14	15	16	17					
2	6,94 Li lit	9,01 Be beryl													5	6	7	8	9	10		
	22,99 Na sód	24,31 Mg magnez	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17					
3	39,10 K potas	40,08 Ca wapń	44,96 Sc skand	47,87 Ti tytan	50,94 V wanad	52,00 Cr chrom	54,94 Mn mangan	55,85 Fe żelazo	58,93 Co kobalt	58,69 Ni nikiel	63,55 Cu miedź	65,41 Zn cynk	69,72 Ga gal	72,64 Ge german	74,92 As arsen	78,96 Se selen	79,90 Br brom	83,79 Kr krypton				
	85,47 Rb rubid	87,62 Sr stront	88,91 Y itr	91,22 Zr cyrkon	92,91 Nb niob	95,94 Mo molibden	98 Tc technet	101,07 Ru ruten	102,91 Rh rod	106,42 Pd pallad	107,87 Ag srebro	112,41 Cd kadm	114,82 In ind	118,71 Sn cyna	121,76 Sb antymor	127,60 Te tellur	126,90 I jod	131,29 Xe ksenon				
4	132,9 Cs cez	137,33 Ba bar	138,91 La lantan	178,49 Hf hafn	180,95 Ta tantal	183,84 W wolfram	186,21 Re ren	190,23 Os osm	192,22 Ir iryd	195,08 Pt platyna	196,97 Au złoto	200,59 Hg rtęć	204,38 Tl tal	207,20 Pb ołów	208,98 Bi bismut	209 Po polon	210 At astat	222 Rn radon				
	237 Fr frans	226 Ra rad	227 Ac aktyn	261 Rf utherford	262 Db dubn	263 Sg seaborg	264 Bh bohr	265 Hs has	266 Mt meitner													
5													11	12	13	14	15	16	17	18		
	140,12 Ce cer	140,91 Pr prazeodym	144,24 Nd neodym	145 Pm promet	150,36 Sm samar	151,96 Eu europ	157,25 Gd gadolin	158,93 Tb terb	162,5 Dy dysproz	164,93 Ho holm	167,26 Er erb	168,93 Tm tul	173,04 Yb iterb	174,97 Lu lutet								
6	232,04 Th tor	231,04 Pa protaktyn	238,03 U uran	237 Np neptun	244 Pu pluton	243 Am ameryk	247 Cm kiur	247 Bk berkel	251 Cf kaliforn	252 Es einstein	257 Fm ferm	258 Md hendelew	259 No nobel	262 Lr lorens								
													19	20	21	22	23	24	25	26		
7													27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
													37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
8													47	48	49	50	51	52	53	54	55	56
													57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
9													67	68	69	70	71	72	73	74	75	76
													77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
10													87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
													97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
11													107	108	109	110	111	112	113	114	115	116
													117	118	119	120	121	122	123	124	125	126
12													127	128	129	130	131	132	133	134	135	136
													137	138	139	140	141	142	143	144	145	146
13													147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
													157	158	159	160	161	162	163	164	165	166
14													167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
													177	178	179	180	181	182	183	184	185	186
15													187	188	189	190	191	192	193	194	195	196
													197	198	199	200	201	202	203	204	205	206
16													207	208	209	210	211	212	213	214	215	216
													217	218	219	220	221	222	223	224	225	226
17													227	228	229	230	231	232	233	234	235	236
													237	238	239	240	241	242	243	244	245	246
18													247	248	249	250	251	252	253	254	255	256
													257	258	259	260	261	262	263	264	265	266
19													267	268	269	270	271	272	273	274	275	276
													277	278	279	280	281	282	283	284	285	286
20													287	288	289	290	291	292	293	294	295	296
													297	298	299	300	301	302	303	304	305	306
21													307	308	309	310	311	312	313	314	315	316
													317	318	319	320	321	322	323	324	325	326
22													327	328	329	330	331	332	333	334	335	336
													337	338	339	340	341	342	343	344	345	346
23													347	348	349	350	351	352	353	354	355	356
													357	358	359	360	361	362	363	364	365	366
24													367	368	369	370	371	372	373	374	375	376
													377	378	379	380	381	382	383	384	385	386
25													387	388	389	390	391	392	393	394	395	396
													397	398	399	400	401	402	403	404	405	406
26													407	408	409	410	411	412	413	414	415	416
													417	418	419	420	421	422	423	424	425	426
27													427	428	429	430	431	432	433	434	435	436
													437	438	439	440	441	442	443	444	445	446
28													447	448	449	450	451	452	453	454	455	456
													457	458	459	460	461	462	463	464	465	466
29													467	468	469	470	471	472	473	474	475	476
													477	478	479	480	481	482	483	484	485	486
30													487	488	489	490	491	492	493	494	495	496
													497	498	499	500	501	502	503	504	505	506
31													507	508	509	510	511	512	513	514	515	516
													517	518	519	520	521	522	523	524	525	526
32													527	528	529	530	531	532	533	534	535	536
													537	538	539	540	541	542	543	544	545	546
33													547	548	549	550	551	552	553	554	555	556
													557	558	559	560	561	562	563	564	565	566
34													567	568	569	570	571	572	573	574	575	576
													577	578	579	580	581	582	583	584	585	586
35													587	588	589	590	591	592	593	594	595	596
													597	598	599	600	601	602	603	604	605	606
36													607	608	609	610	611	612	613	614	615	616
													617	618	619	620	621	622	623	624	625	626
37													627	628	629	630	631	632	633	634	635	636
													637	638	639	640	641	642	643	644	645	646
38													647	648	649	650	651	652	653	654	655	656
													657	658	659	660	661	662	663	664	665	666
39													667	668	669	670	671	672	673	674	675	676
													677	678	679	680	681	682	683	684	685	686
40													687	688	689	690	691	692	693	694	695	696
													697	698	699	700	701	702	703	704	705	706
41													707	708	709	710	711	712	713	714	715	716
													717	718	719	720	721	722	723	724	725	726
42													727	728	729	730	731	732	733	734	735	736
													737	738	739	740	741	742	743	744	745	746
43													747	748	749	750	751	752	753	754	755	756
													757	758	759	760	761	762	763	764	765	766
44													767	768	769	770	771	772	773	774	775	776
													777	778	779	780	781	782	783	784	785	786
45													787	788	789	790	791	792	793	794	795	796
													797	798	799	800	801	802	803	804	805	806
46													807	808	809	810	811	812	813	814	815	816
													817	818	819	820	821	822	823	824	825	826
47													827	828	829	830	831	832	833	834	835	836
													837	838	839	840	841	842	843	844	845	846
48													847	848	849	850	851	852	853	854	855	856
													857	858	859	860	861	862	863	864	865	866
49													867	868	869	870	871	872	873	874	875	876
													877	878	879	880	881	882	883	884	885	886
50													887	888	889	890	891	892	893	894	895	896
													897	898	899	900	901	902	903	904	905	906
51													907	908	909	910	911	912	913	914	915	916
													917	918	919	920	921	922	923	924	925	926
52													927	928	929	930	931	932	933	934	935	936
													937	938	939	940	941	942	943	944	945	946
53													947	948	949	950	951	952	953	954	955	956
													957	958	959	960	961	962	963	964	965	966
54													967	968	969	970	971	972	973	974	975	976
													977	978	979	980	981	982	983	984	985	986
55													987	988	989	990	991	992	993	994	995	996
													997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006
56													1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016
													1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026
57													1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036
													1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046
58													1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056
													1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066
59													1067	1068	10							

metale  
niemetale  
półmetale

## ROZPUSTCZALNOŚĆ SOLI I WODOROTLENKÓW W WODZIE (TEMP. 291-298K)

	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	Ag <sup>+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	Mn <sup>2+</sup>	Cr <sup>3+</sup>	Fe <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Sn <sup>2+</sup>	Sn <sup>4+</sup>
OH <sup>-</sup>	r	r	r	s	s	s	r	n	n	n	n	n	n	n	n	s	n	n
F <sup>-</sup>	s	r	r	s	s	s	s	r	o	s	s	s	s	s	s	s	r	r
Cl <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Br <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	r	n	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
I <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	r	n	o	r	o	o	o	s	o	s	s	r
S <sup>2-</sup>	r	r	r	o	o	o	o	n	n	n	o	n	o	n	n	n	n	n
SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	s	s	s	s	s	s	s	o	s	o	s	o	s	o	o
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	r	s	s	n	s	r	r	r	r	r	r	o	n	r	r
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	o	r
ClO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	r	r	r	r	r	r	r	r	r	x	x	x	x	x	x	r	x	x
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	r	r	r	s	n	n	n	n	s	s	s	s	s	s	s	n	o	r
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	s	n	n	n	n	s	s	o	s	o	s	o	n	o	o
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	s	r	r	s	s	s	o	o	o	o	o	s	o	s	o	o	x	x
SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	r	r	o	n	n	o	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	o	o
CrO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	r	r	r	r	s	s	n	n	s	s	o	s	o	o	s	n	o	o

r - substancja dobrze rozpuszczalna

s - substancja słabo rozpuszczalna (osad wytrąca się ze stężonego roztworu)

n - substancja praktycznie nierozpuszczalna

o - substancja w roztworze wodnym nie istnieje

x - związek nie istnieje



**BRUDNOPIS**