



KONKURS CHEMICZNY DLA UCZNIÓW GIMNAZJÓW

II ETAP REJONOWY

16 listopada 2012



Ważne informacje:

1. Masz 90 minut na rozwiązanie 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		100%
Uzyskana liczba punktów		%
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 położenie pierwiastka GERMAN w układzie okresowym pierwiastków chemicznych.

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

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

	KMnO ₄	K ₂ MnO ₄	MnSO ₄
A.	VII	VII	II
B.	- VII	- VI	- II
C.	III	II	III
D.	VII	VI	II

3. Określ, ile i jakich wiązań znajduje się w jonie NH₄⁺.

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

• **Informacja do zadań 4 i 5**

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.

4. Wybierz równanie poprawnie opisujące reakcję zachodzącą podczas doświadczenia.

- | | |
|--|---|
| A. $\text{Mg}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(\text{gaz})} + \text{MgO}$ | C. $2\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ciecz})} \rightarrow 2\text{MgH}_2 + \text{O}_2$ |
| B. $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{ciecz})} \rightarrow \text{MgO}_2 + 2\text{H}_2$ | D. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{gaz})} \rightarrow \text{MgO} + \text{H}_2$ |

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

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

6. Wskaż liczbę atomów wodoru w jednej cząsteczce wodoru.

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

• **Informacja do zadań 7 i 8**

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 wydzielal się żółtozielony gaz.

7. Wskaż roztwór, który uczeń poddał elektrolizie.

- | | |
|---------------------------|---|
| A. NaCl _(aq) | C. Na ₂ SO _{4 (aq)} |
| B. CuCl _{2 (aq)} | D. CuSO _{4 (aq)} |

8. 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.	$\text{Na}^+ + \text{e} \rightarrow \text{Na}$	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{e} + 4\text{H}^+$
C.	$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} \rightarrow \text{Cu}$	$2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}$
D.	$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$	$2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{e} + 4\text{H}^+$

9. Wybierz równanie tej reakcji, która nie jest reakcją utleniania-redukcji.

- A. $2\text{F}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{HF} + \text{O}_2$
 B. $\text{Zn} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{Pb}$
 C. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
 D. $\text{FeCl}_3 + 3\text{NaOH} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{NaCl}$

Informacja do zadań 10 i 11

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

10. Korzystając z informacji o rozpuszczalności HgCl₂ i KClO₃ 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 .

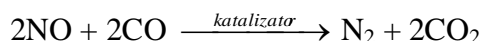
- | | |
|-------------------|---------------------|
| A. zdanie 1, 3, 4 | C. zdanie 1 i 4 |
| B. zdanie 1, 2, 4 | D. wszystkie zdania |

11. Korzystając z podanej informacji, oblicz stężenie procentowe nasyconego roztworu chloranu(V) potasu w $T=333$ K.

- A. 25% B. 20% C. 13% D. 15%

• **Informacja do zadań 12 i 13**

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



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

	NO	CO	N ₂	CO ₂
Liczba moli	X	1	Y	Z

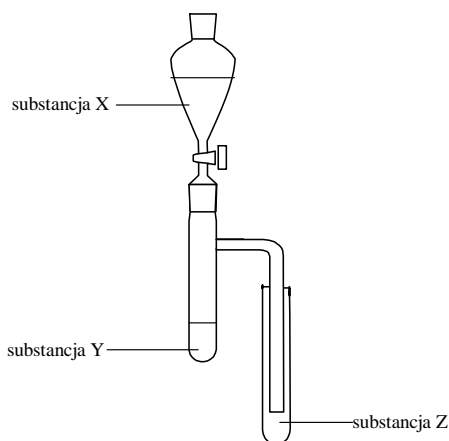
- A. X=1; Y=1; Z=1 C. X=1; Y=0,5; Z=1
 B. X=2; Y=1; Z=2 D. X=2; Y=2; Z=4

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

	NO	CO	N ₂	CO ₂
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

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

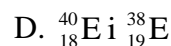
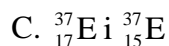
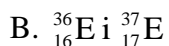
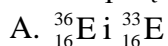


	substancja X	substancja Y	substancja Z
A.	H ₂ SO ₄	NaCl	HCl
B.	H ₂ SO ₄	HCl	NaCl
C.	H ₂ SO ₃	NaCl	HCl
D.	H ₂ SO ₄	NaCl	Na ₂ SO ₄

15. 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 ³
B.	64 g	44,8 dm ³
C.	128 g	44,8 dm ³
D.	64 g	22,4 dm ³

16. Wskaż parę izotopów.



17. Wybierz najskuteczniejszą metodę rozdzielenia mieszaniny piasku i wody.

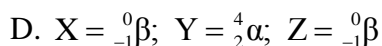
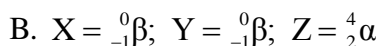
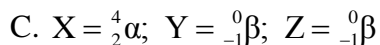
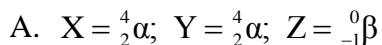
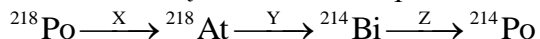
A. filtracja

B. desaturacja

C. chromatografia

D. krystalizacja

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



• **Informacja do zadań 19 i 20**

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

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

A. NaOH i NaCl

C. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ i NaOH

B. NaOH i CuCl_2

D. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ i CuCl_2

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

A. NaOH

B. $\text{Fe}(\text{OH})_2$

C. NaCl

D. CuCl_2

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).

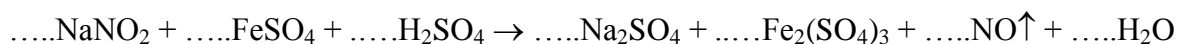
Powodzenia!

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

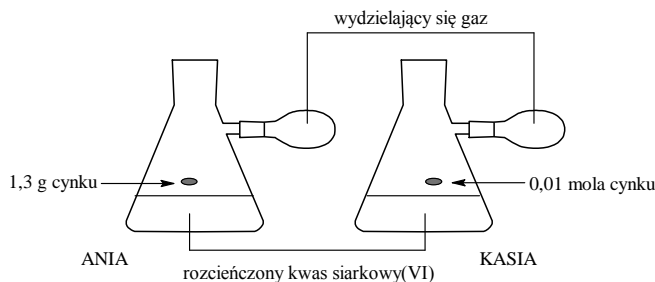
Utlenianie:

Redukcja:

Równanie reakcji:



22. W laboratorium chemicznym Ania i Kasia przeprowadziły doświadczenie według poniższego schematu (4 pkt).



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:

Obliczenia:																				

Odpowiedź:

Konkurs chemiczny. Etap rejonowy

UKŁAD OKRESOWY PIERWIĄSTKÓW CHEMICZNYCH

1	1,00 H 1 wodór	2											18	4,00 He 2					
	masa atomowa		30,97 P 15 fosfor												symbol chemiczny pierwiastka		nazwa pierwiastka		
2	6,94 Li 3 lit	9,01 Be 4 beryl											13	14	15	16	17	18	
3	22,99 Na 11 sód	24,31 Mg 12 magnez	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
4	39,10 K 19 potas	40,08 Ca 20 wapń	44,96 Sc 21 skand	47,87 Ti 22 tytan	50,94 V 23 wanad	52,00 Cr 24 chrom	54,94 Mn 25 mangan	55,85 Fe 26 żelazo	58,93 Co 27 kobalt	58,69 Ni 28 nikiel	63,55 Cu 29 miedź	65,41 Zn 30 cynk	69,72 Ga 31 gal	72,64 Ge 32 german	74,92 As 33 arsen	78,96 Se 34 selen	79,9 Br 35 brom	83,79 Kr 36 krypton	
5	85,47 Rb 37 rubid	87,62 Sr 38 stront	88,91 Y 39 itr	91,22 Zr 40 cyrkon	92,91 Nb 41 niob	95,94 Mo 42 molibden	98 Tc 43 technet	101,07 Ru 44 ruten	102,91 Rh 45 rod	106,42 Pd 46 pallad	107,87 Ag 47 srebro	112,41 Cd 48 kadm	114,82 In 49 ind	118,71 Sn 50 cyna	121,76 Sb 51 antymor	127,6 Te 52 tellur	126,9 I 53 jod	131,29 Xe 54 ksenon	
6	132,9 Cs 55 cez	137,33 Ba 56 bar	138,91 La 57 lantan	178,49 Hf 72 hafn	180,95 Ta 73 tantal	183,84 W 74 wolfram	186,21 Re 75 ren	190,23 Os 76 osm	192,22 Ir 77 iryd	195,08 Pt 78 platyna	196,97 Au 79 złoto	200,59 Hg 80 rtęć	204,38 Tl 81 tal	207,20 Pb 82 ołów	208,98 Bi 83 bismut	209 Po 84 polon	210 At 85 astat	222 Rn 86 radon	
7	237 Fr 87 frans	226 Ra 88 rad	227 Ac 89 aktyn	261 Rf 104 utherford	262 Db 105 dubn	263 Sg 106 seaborg	264 Bh 107 bohr	265 Hs 108 has	266 Mt 109 meitner										

metale	niemetale	półmetale
--------	-----------	-----------

140,12 Ce 58 cer	140,91 Pr 59 razeody	144,24 Nd 60 neodym	145 Pm 61 promet	150,36 Sm 62 samar	151,96 Eu 63 europ	157,25 Gd 64 gadolin	158,93 Tb 65 terb	162,5 Dy 66 dysproz	164,93 Ho 67 holm	167,26 Er 68 erb	168,93 Tm 69 tul	173,04 Yb 70 iterb	174,97 Lu 71 lutet
232,04 Th 90 tor	231,04 Pa 91 protakty	238,03 U 92 uran	237 Np 93 neptun	244 Pu 94 pluton	243 Am 95 ameryk	247 Cm 96 kiur	247 Bk 97 berkel	251 Cf 98 kaliforn	252 Es 99 einstein	257 Fm 100 ferm	258 Md 101 hendelev	259 No 102 nobel	262 Lr 103 lorens

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

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