

KONKURS CHEMICZNY

DLA UCZNIÓW GIMNAZJÓW

I ETAP SZKOLNY

11 października 2012



Ważne informacje:

1. Masz 60 minut na rozwiązanie wszystkich 20 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 | 20 | 100% |
| Uzyskana liczba punktów | | % |
| Podpis osoby sprawdzającej | | |

- Wybierz odpowiedź opisującą prawidłowy skład jądra atomu tlenu - izotopu ^{18}O .
 - 8 neutronów i 8 protonów.
 - 8 protonów i 8 elektronów.
 - 18 nukleonów w tym 8 protonów.
 - 16 nukleonów w tym 8 protonów.
- Zidentyfikuj promieniowanie, jakie towarzyszy przemianie promieniotwórczej Tl-206 w Pb-206.
 - Promieniowanie α .
 - Promieniowanie β^- .
 - Promieniowanie α i promieniowanie β^- .
 - Tylko promieniowanie γ .
- Zdefiniuj wiązanie koordynacyjne.
 - Wiązanie kowalencyjne utworzone przez parę elektronów pochodzących od jednego atomu.
 - Wiązanie wywołane elektrostatycznym przyciąganiem się jonów o przeciwnych znakach.
 - Wiązanie między atomami wytworzone przez połączenie się w parę dwóch elektronów, pochodzących po jednym od każdego atomu.
 - Wiązanie atomowe utworzone przez parę elektronów pochodzących od różnych atomów.
- Scharakteryzuj berylowce (2 grupę w układzie okresowym pierwiastków chemicznych), na podstawie prawa okresowości pierwiastków w ujęciu mikroskopowym.
 - Atomy berylowców posiadają po dwa elektrony walencyjne na ostatniej powłoce elektronowej, ale liczba powłok elektronowych w atomie pierwiastka wyższego okresu jest większa od liczby powłok elektronowych atomu pierwiastka niższego okresu.
 - Atomy berylowców posiadają po dwa elektrony walencyjne na ostatniej powłoce elektronowej, ale liczba powłok elektronowych w atomie pierwiastka wyższego okresu jest mniejsza od liczby powłok elektronowych atomu pierwiastka niższego okresu.
 - Atomy berylowców posiadają elektrony walencyjne w ilościach zgodnych z ich liczbami atomowymi, ale charakteryzują się jednakową liczbą powłok elektronowych.
 - Atomy berylowców posiadają po dwa elektrony walencyjne na tej samej – drugiej powłoce elektronowej, a właściwości pierwiastków powtarzają się okresowo.
- Wybierz poprawną konfigurację elektronową atomu rubidu.
 - $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8\text{N}^8\text{O}^1$
 - $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8\text{N}^8\text{O}^{11}$
 - $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^{18}\text{N}^8\text{O}^1$
 - $\text{K}^2\text{L}^8\text{M}^8\text{N}^{18}\text{O}^1$

6. Określ, czy podane sformułowania są prawdziwe - P, czy fałszywe - F.

| | |
|----|---|
| 1. | Cząsteczka węglanu sodu zbudowana jest z dwóch atomów sodu, trzech atomów tlenu i dwóch atomów węgla. |
| 2. | Masa atomowa pierwiastka położonego w czwartym okresie i pierwszej grupie układu okresowego wynosi 39u. |
| 3. | W trzech cząsteczkach tlenku siarki(IV) jest taka sama liczba atomów tlenu co w dwóch cząsteczkach tlenku siarki(VI). |

- A. 1-P ; 2-P ; 3-P
 B. 1-F ; 2-P ; 3-P
 C. 1-F ; 2-F ; 3-F
 D. 1-F ; 2-P ; 3-F

7. Wskaż, który z uczniów prawidłowo przygotował 100g roztworu bromku wapnia o stężeniu 10%.

| | |
|--------|--|
| Adam | Odważył 1g soli na szkiełku zegarkowym na wadze, przesypał do zlewki, odmierzył w cylindrze 99g wody i przelał do zlewki, wymieszał bagietką. |
| Bartek | Odważył 10g soli na szkiełku zegarkowym na wadze, przesypał do kolby miarowej i dołał 90cm ³ wody. |
| Cezary | Odważył 10g soli na szkiełku zegarkowym na wadze, przesypał do zlewki, odmierzył w cylindrze 90cm ³ wody i przelał do zlewki, wymieszał bagietką. |
| Darek | Odważył na wadze 90g wody w kolbie stożkowej, odważył 10g soli na szkiełku zegarkowym na wadze i przesypał do kolby z wodą, wymieszał. |

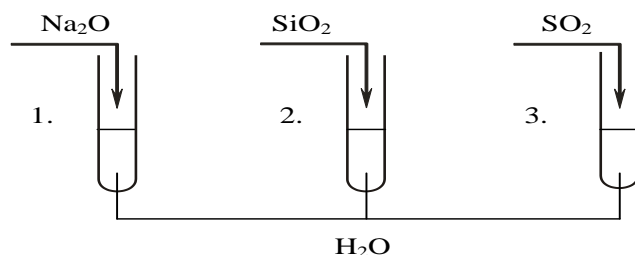
- A. Adam
 B. Bartek
 C. Cezary
 D. Darek

8. Wskaż, które z przedstawionych opisów poprawnie ilustruje przeprowadzenie doświadczenia i identyfikację gazu otrzymanego w wyniku termicznego rozkładu węglanu wapnia.

- A. Wydzielający się gaz należy wprowadzić do zlewki zawierającej wodę z odrobiną fenoloftaleiny.
 B. Wydzielający się gaz należy wprowadzić do zlewki z wodą wapienną.
 C. Wydzielający się gaz należy wprowadzić do wody wapiennej znajdującej się w kolbie z tubusem połączonej z żaroodporną probówką reakcyjną.
 D. Wydzielający się gaz należy wprowadzić do zlewki zawierającej zasadę sodową.

• **Informacja do zadań 9, 10.**

Wykonano doświadczenie według przedstawionego schematu:



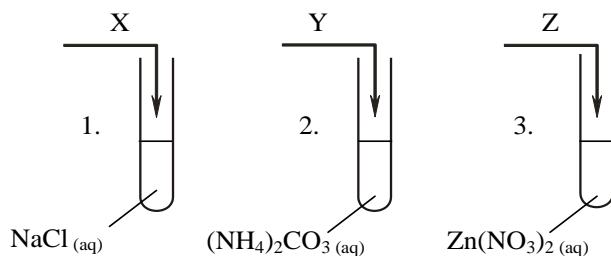
9. Zdecyduj, w której probówce po dodaniu oranżu metylowego roztwór zabarwi się na czerwono.

- A. We wszystkich.
- B. W 2. i 3. Probówce.
- C. Tylko w 2. probówce.
- D. Tylko w 3. probówce.

10. Wybierz numer próbki, w której powstała mieszanina niejednorodna.

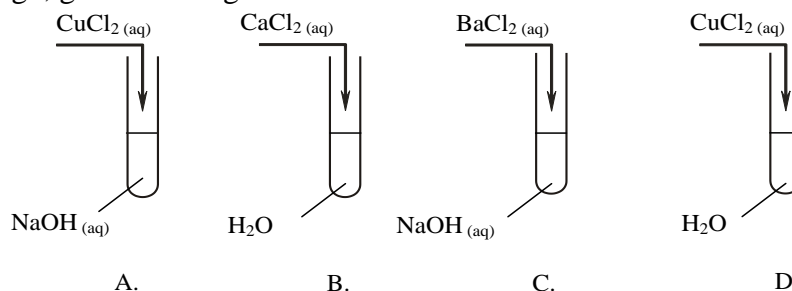
- A. 1.
- B. 2.
- C. 3.
- D. Żadna.

11. Korzystając z tabeli rozpuszczalności uzupełnij schemat doświadczenia, tak dobierając odczynniki X, Y, Z by w każdej zlewce wytrącił się osad.



| | substancja X | substancja Y | substancja Z |
|----|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|
| A. | AgNO ₃ - stały | AgNO ₃ - stały | NaOH - stały |
| B. | AgNO ₃ /aq/ | ZnCl ₂ /aq/ | Na ₂ CO ₃ /aq/ |
| C. | AgCl - stały | Ca(OH) ₂ /aq/ | CaSO ₄ - stały |
| D. | AgNO ₃ /aq/ | FeSO ₄ /aq/ | Na ₂ SO ₄ /aq/ |

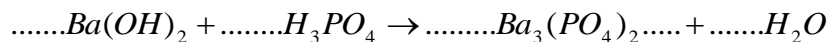
12. Korzystając z tabeli rozpuszczalności zaprojektuj doświadczenie w celu wytrącenia niebieskiego, galaretowatego wodorotlenku.



• **Informacja do zadań 13, 14.**

Uczeń przeprowadził reakcję mieszając wodne roztwory wodorotlenku baru i kwasu fosforowego(V).

13. Uzupełnij równanie przeprowadzonej reakcji.



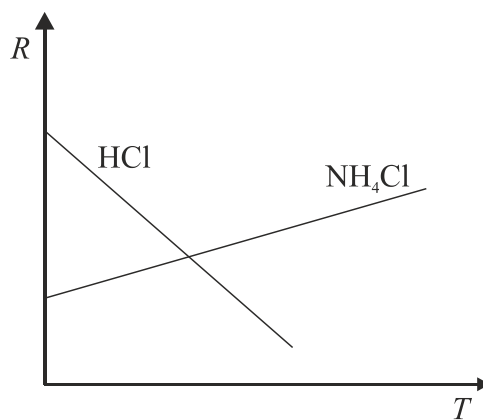
| | Ba(OH) ₂ | H ₃ PO ₄ | Ba ₃ (PO ₄) ₂ | H ₂ O |
|-----------|---------------------|--------------------------------|---|------------------|
| A. | 3 | 2 | 1 | 6 |
| B. | 6 | 4 | 2 ↓ | 12 |
| C. | 3 | 2 | 1 ↑ | 6 |
| D. | 3 | 2 | 1 ↓ | 6 |

14. Odpowiedz: jakiego rodzaju reakcje przeprowadził uczeń.

- A. Zbojętnianie.
- B. Strącanie.
- C. Zbojętnianie i strącanie.
- D. Syntezę.

15. Korzystając z przedstawionego uproszczonego wykresu rozpuszczalności NH₄Cl, HCl w wodzie w zależności od temperatury sprawdź i odpowiedz: Jak zmienia się rozpuszczalność substancji NH₄Cl i HCl wraz ze wzrostem temperatury?

- A. Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność HCl w wodzie maleje, a rozpuszczalność NH₄Cl wzrasta.
- B. Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność HCl w wodzie wzrasta, a rozpuszczalność NH₄Cl maleje.
- C. Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność HCl w wodzie maleje i rozpuszczalność NH₄Cl maleje.
- D. Wraz ze wzrostem temperatury rozpuszczalność HCl w wodzie wzrasta i rozpuszczalność NH₄Cl wzrasta.



16. Korzystając z podanej rozpuszczalności KClO₃ w wodzie w zależności od wartości temperatury

| Rozpuszczalność w 100g H ₂ O | 5g | 10g | 20g | 25g | 35g |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| T [K] | 273 | 303 | 323 | 338 | 353 |

oblicz masę KClO₃, którą można rozpuścić w 200g wody w T=323K, aby powstał klarowny, nasycony roztwór tej soli.

- A. Mniej niż 40g.
- B. Więcej niż 40g.
- C. Dokładnie 40g.
- D. Tylko 20g.

• **Informacja do zadań 17, 18.**

Masz do dyspozycji: sito, zlewki, cylindry miarowe, krystalizatory, lejki, sączi, palnik spirytusowy oraz odczynniki: wodę, zasadę sodową

17. Wybierz szkło i ewentualnie sprzęt laboratoryjny oraz odczynniki niezbędne do rozdzielania mieszaniny soli kuchennej (NaCl) i krzemionki (SiO₂).

- A. Zlewka, krystalizator, lejek, sączelek oraz woda.
- B. Zlewka, cylinder miarowy, palnik spirytusowy oraz woda.
- C. Zlewki i sito.
- D. Zlewka, krystalizator, lejek, sączelek oraz zasadę sodową.

18. Wybierz kolejne czynności – metody, jakie należy wykonać podczas rozdzielania mieszaniny soli kuchennej (NaCl) i krzemionki (SiO₂).

- A. Rozsypać mieszaninę na sicie → wytrząsać → zsypaną do osobnych zlewek rozdzielone substancje.
- B. Do zlewki z mieszaniną dolać wodę → zdekantować roztwór do cylindra → ogrzewać pozostałość w zlewce nad płomieniem palnika spirytusowego.
- C. Do zlewki z mieszaniną dolać wodę → przesączyć mieszaninę przez sączelek umieszczony na lejku do krystalizatora → pozostawić roztwór w krystalizatorze do odparowania rozpuszczalnika.
- D. Do zlewki z mieszaniną dolać zasadę sodową → przesączyć mieszaninę przez sączelek umieszczony na lejku do krystalizatora → ogrzewać roztwór w krystalizatorze nad płomieniem palnika.

19. Oblicz, ile gramów węgla przereaguje z 160g tlenu, gdy łączą się one w stosunku masowym 3 : 8.

- A. 75g
- B. 60g
- C. 45g
- D. 30g

20. Oblicz stosunek wagowy Ca : C : O w węglanie wapnia.

- A. 10 : 3 : 12
- B. 1 : 1 : 3
- C. 40 : 12 : 16
- D. 10 : 3 : 6

UKŁAD OKRESOWY PIERWIĄTKÓW CHEMICZNYCH

masa atomowa [P] = 30,97
 symbol chemiczny pierwiastka P
 liczba atomowa 15
 nazwa pierwiastka fosfor

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|---------------------|----|
| 1 | 1,00 H wodór | 2 | 4,00 He hel | | | | | | | | | | | | | | | | | 18 |
| 2 | 6,94 Li lit | 9,01 Be beryl | | | | | | | | | | | | | | | | | 20,28 Ne neon | |
| 3 | 22,99 Na sód | 24,31 Mg magnez | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 10,81 B bor | 14 12,01 C węgiel | 15 14,01 N azot | 16 15,99 O tlen | 17 18,99 F fluor | 18 39,95 Ar argon | | |
| 4 | 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 | 79,9 Br brom | 83,79 Kr krypton | | |
| 5 | 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 antymon | 127,6 Te tellur | 126,9 I jod | 131,29 Xe ksenon | | |
| 6 | 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 | | |
| 7 | 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 | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 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 |
| 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 |

metale
niemetale
półmetale

**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 | r | 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