

**WYPEŁNIA UCZEŃ**

**PESEL**

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**Kod ucznia**

--	--	--

**Próbna Nowa Matura z WSiP**

**Marzec 2015**

**Egzamin maturalny z chemii dla klasy 3**

**Poziom rozszerzony**

**Informacje dla ucznia**

1. Sprawdź, czy zestaw egzaminacyjny zawiera 23 strony. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś nauczycielowi.
2. Na tej stronie i na karcie odpowiedzi wpisz swój PESEL i kod.
3. Przeczytaj uważnie wszystkie zadania.
4. Rozwiązania zadań zapisz długopisem lub piórem. Nie używaj korektora.
5. Rozwiązania zadań, w których należy samodzielnie sformułować odpowiedź, zapisz czytelnie i starannie w wyznaczonych miejscach. Pomyłki przekreśl.
6. Możesz wykorzystać brudnopis. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie będą oceniane.
7. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych.
8. Na rozwiązanie wszystkich zadań masz 180 minut.
9. Za poprawne rozwiązanie wszystkich zadań możesz uzyskać 60 punktów.

***Powodzenia!***

**Zadanie 1. (0–1)**

Określ funkcję, jaką pełnią podane biopierwiastki w rozwoju roślin. Przyporządkuj pierwiastkom A–E określenia 1–5.

- |   |   |
|---|---|
| <p>A. fosfor<br/>B. potas<br/>C. magnez<br/>D. azot<br/>E. siarka</p> | <p>1. rozwój systemu korzeniowego, tworzenie aminokwasów i białek<br/>2. rozwój systemu naziemnego rośliny (łodygi, liście), tworzenie kwiatów i owoców<br/>3. konieczny do procesu fotosyntezy, transportu cukrów oraz wody w roślinie<br/>4. konieczny w procesie fotosyntezy, syntezie chlorofilu<br/>5. tworzenie aminokwasu – cysteiny, produkcja zapachowych związków chemicznych np. w czosnku</p> |
|---|---|

A – \_\_\_\_\_ B – \_\_\_\_\_ C – \_\_\_\_\_ D – \_\_\_\_\_ E – \_\_\_\_\_

**Informacja do zadań od 2. do 5.**

Potas reaguje bezpośrednio z wieloma pierwiastkami, między innymi z wodorem i tlenem.

W reakcji z wodorem (w podwyższonej temperaturze) tworzy wodorek potasu, który w reakcji z wodą daje między innymi wodorotlenek potasu.

Potas spalany w powietrzu tworzy nadtlenek potasu. Ponadto znane są jeszcze inne połączenia potasu z tlenem: tlenek i nadtlenek potasu. Zarówno nadtlenek, jak i nadtlenek potasu tworzą w reakcji z wodą między innymi wodorotlenek potasu.

A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.

**Zadanie 2. (0–1)**

Określ stopień utlenienia wodoru i tlenu w podanych związkach chemicznych. Wpisz ich wartości w kolumny tabeli.

Wzór związku chemicznego	KH	K <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	KO <sub>2</sub>
Stopień utlenienia wodoru		–	–	–
Stopień utlenienia tlenu	–			

**Zadanie 3. (0–1)**

Podaj rodzaje wiązań chemicznych występujących w wodorku i nadtlenku potasu.

W wodorku potasu występuje wiązanie \_\_\_\_\_.

W nadtlenku potasu występują wiązania: \_\_\_\_\_.

**Zadanie 4. (0–2)**

Napisz równania reakcji (w formie cząsteczkowej):

a) wodorku potasu z wodą.

\_\_\_\_\_

b) nadtlenku potasu z wodą.

\_\_\_\_\_



**Zadanie 8. (0–2)**

Magnez reaguje z kwasem azotowym(V), tworząc różne produkty w zależności od stężenia kwasu. W jednej z takich reakcji nie wydzielą się gazy, a jednym z produktów jest azotan(V) amonu.

**Napisz równanie tej reakcji chemicznej w formie cząsteczkowej. Współczynniki stechiometryczne dobierz, stosując zapis elektronowo-jonowy.**

Równanie reakcji:

---



---

Równanie procesu utlenienia:

---

Równanie procesu redukcji:

---

**Zadanie 9. (0–3)**

**a) Napisz pełną konfigurację elektronową atomu chromu.**

---

**b) Przedstaw konfigurację elektronów walencyjnych atomu chromu za pomocą schematu klatkowego.**

---

**c) Opisz stan kwantowy trzech elektronów walencyjnych atomu chromu opisanych orbitalami 4s i 3d, wpisując w komórki tabeli odpowiednie wartości liczb kwantowych.**

Liczba kwantowa	$n$	$l$	$m_l$	$m_s$
Elektron opisany orbitalem 4s				
Pierwszy elektron opisany orbitalem 3d				
Drugi elektron opisany orbitalem 3d				

**Informacja do zadania 10. i 11.**

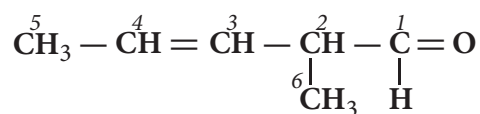
W przyrodzie występuje wiele izotopów promieniotwórczych, których jądra atomowe ulegają samorzutnemu rozpadowi. Taki proces to naturalna przemiana jądrowa. Wśród przemian jądrowych można wyróżnić między innymi:

- A.** przemianę  $\alpha$ , polegającą na emisji cząstek  $\alpha$  (jąder helu  ${}^4_2\text{He}$ ), składających się z dwóch protonów i dwóch neutronów;
- B.** przemianę  $\beta^-$ , polegającą na emisji cząstek  $\beta^-$ , czyli elektronów, pochodzących z rozpadu neutronów w jądrze atomowym;
- C.** przemianę  $\beta^+$ , polegającą na emisji cząstek  $\beta^+$ , czyli pozytonów (dodatnich elektronów), pochodzących z rozpadu protonów w jądrze atomowym.



**Zadanie 13. (0–1)**

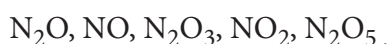
Określ typ hybrydyzacji każdego z atomów węgla w związku o wzorze:



Hybrydyzacja	$sp$	$sp^2$	$sp^3$
Numer atomu węgla			

**Zadanie 14. (0–1)**

Azot tworzy tlenki, w których przyjmuje stopnie utlenienia od I do V:

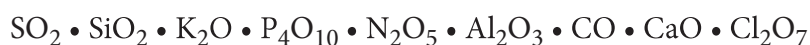


Spośród podanych tlenków wybierz i wpisz w każdą lukę wzór sumaryczny tego tlenku, który:

- a) w reakcji z wodą tworzy tylko kwas  $\text{HNO}_3$ : \_\_\_\_\_
- b) otrzymuje się z rozkładu termicznego  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ : \_\_\_\_\_
- c) w reakcji dysproporcjonowania tworzy mieszaninę kwasów  $\text{HNO}_2$  i  $\text{HNO}_3$ : \_\_\_\_\_

**Zadanie 15. (0–1)**

Poniżej wymieniono tlenki o różnych właściwościach chemicznych.



Wybierz i wpisz w luki wzory sumaryczne tych tlenków, które:

- a) nie reagują z wodą: \_\_\_\_\_
- b) po reakcji z wodą ich roztwory wykazują odczyn zasadowy: \_\_\_\_\_
- c) reagują zarówno z kwasami, jak i wodorotlenkami: \_\_\_\_\_
- d) oranż metylowy barwi ich wodne roztwory na czerwono: \_\_\_\_\_

**Zadanie 16. (0–2)**

Zaproponuj doświadczenie, które pozwoli zidentyfikować jony amonowe znajdujące się w roztworze wodnym siarczanu(VI) amonu. W tym celu wykonaj polecenia:

- a) Napisz wzory sumaryczne substratów wybranych do doświadczenia.
- b) Sformułuj obserwacje oraz wnioski.
- c) Napisz równanie zachodzącej reakcji w postaci jonowej.

a) Substraty:

\_\_\_\_\_

b) Obserwacje:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

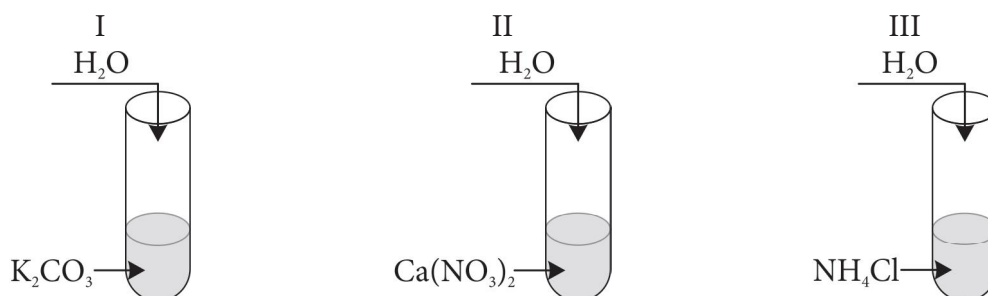






**Zadanie 20. (0–2)**

Do trzech probówek zawierających węglan potasu, azotan(V) wapnia i chlorek amonu dodano wody.



a) Określ wartość pH roztworów w probówkach I, II i III, a następnie wpisz w każdą komórkę tabeli właściwy numer probówki.

	pH < 7	pH = 7	pH > 7
Numer probówki			

b) Odpowiedz na pytanie.

Jakie cząsteczki i jony znajdują się w roztworze poreakcyjnym w probówce III?

Podaj ich wzory sumaryczne.

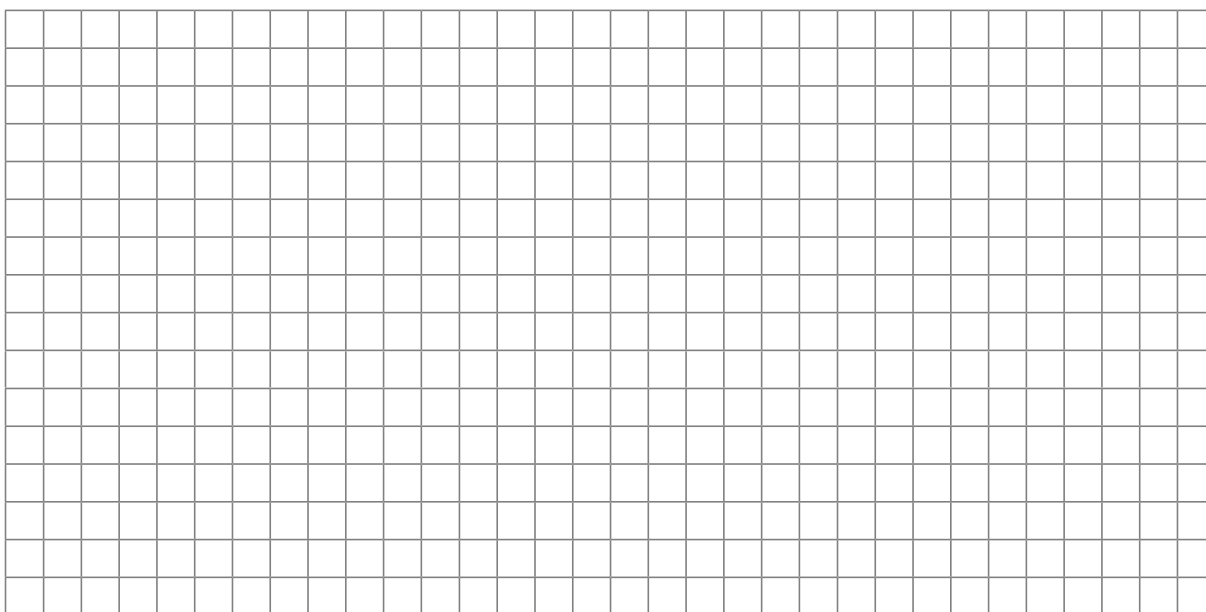
Cząsteczki: \_\_\_\_\_

Jony: \_\_\_\_\_

**Zadanie 21. (0–2)**

Oblicz stopień dysocjacji kwasu azotowego(III) w roztworze o stężeniu 0,1 mol/dm<sup>3</sup> i pH = 2. Wynik podaj z dokładnością do 1%.

Obliczenia:



Odpowiedź: Stopień dysocjacji kwasu azotowego(III) wynosi \_\_\_\_\_.

**Zadanie 22. (0–1)**

W poniższej tabeli podano wartości stałych i stopni dysocjacji dla dwóch kwasów.

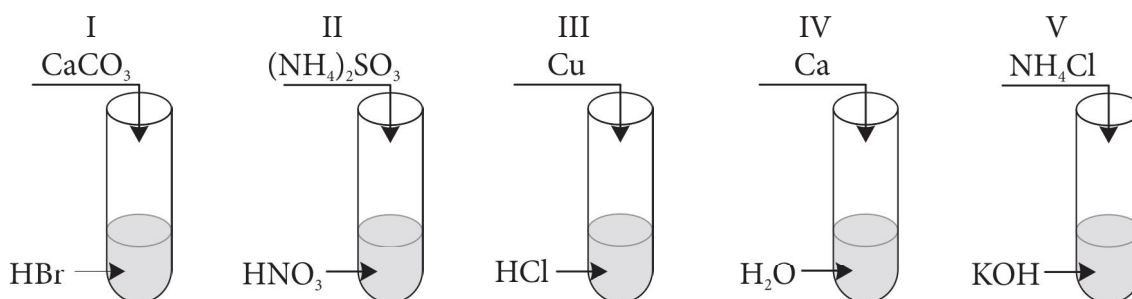
Wzór kwasu	Stała dysocjacji ( $K_1$ – I etapu dys., $K_2$ – II etapu dys.)	$c_m$ [mol/dm <sup>3</sup> ]	Stopnie dysocjacji		pH
			$\alpha_1$ [%]	$\alpha_2$ [%]	
H <sub>2</sub> Se	$K_1 = 1,29 \cdot 10^{-4}$ $K_2 = 1 \cdot 10^{-11}$	0,1	3,6	0,001	2,44
		0,01	11,4	0,003	2,94
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	$K_1 = 1,6 \cdot 10^{-2}$ $K_2 = 6,3 \cdot 10^{-8}$	0,1	32,8	0,14	1,5
		0,01	70	0,3	2,2

Przeanalizuj dane zawarte w tabeli i określ prawdziwość poniższych zdań. Wpisz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub F – jeśli zdanie jest fałszywe.

Zdanie	P / F
1. Kwas siarkowy(IV) jest kwasem mocniejszym od kwasu selenowodorowego.	
2. Wraz ze zmniejszeniem się stężenia roztworu kwasu jego stopień dysocjacji maleje.	
3. Gdy pH roztworu kwasu rośnie, to stopień dysocjacji maleje.	
4. Wraz ze wzrostem stężenia kwasu jego stopień dysocjacji maleje, a stała dysocjacji rośnie.	

**Informacja do zadania 23. i 24.**

Poniższy rysunek przedstawia schemat doświadczenia, którego celem było otrzymywanie i badanie właściwości fizycznych gazów.

**Zadanie 23. (0–1)**

Wskaż, w których probówkach wydzielił się gaz.

Gaz wydzielił się w probówkach: \_\_\_\_\_.

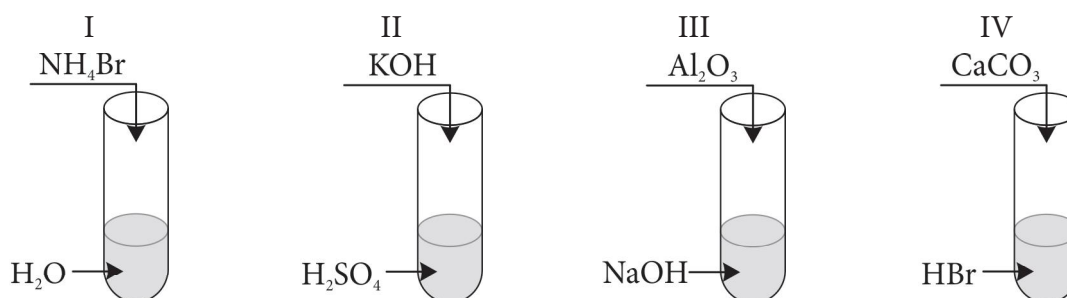
**Zadanie 24. (0–1)**

Na podstawie poniższych informacji określ nazwy trzech gazów wydzielających się w tym doświadczeniu.

- a) W jednej z probówek wydziela się bezbarwny, bezwonny gaz, nierozpuszczalny w wodzie. Podaj nazwę tego gazu.
- 
- b) W jednej z probówek wydziela się bezbarwny gaz o nieprzyjemnym, duszącym zapachu, dobrze rozpuszczalny w wodzie. Fenoloftaleina barwi roztwór tego gazu na kolor malinowy. Podaj nazwę tego gazu.
- 
- c) W jednej z probówek wydziela się bezbarwny gaz o nieprzyjemnym, silnie drażniącym błony śluzowe zapachu, dobrze rozpuszczalny w wodzie. Oranż metylowy barwi roztwór tego gazu na kolor czerwony. Podaj nazwę systematyczną tego gazu.
- 

**Informacja do zadań od 25. do 28.**

Poniższy rysunek przedstawia schemat doświadczenia, którego celem było zbadanie właściwości różnych substancji chemicznych.

**Zadanie 25. (0–1)**

- a) Określ odczyn roztworu w probówce I.

Roztwór ma odczyn \_\_\_\_\_.

- b) Napisz równanie reakcji (w formie jonowej) zachodzącej w probówce I, potwierdzające odczyn tego roztworu.
- 

**Zadanie 26. (0–1)**

Napisz równanie reakcji (w formie cząsteczkowej) zachodzącej w probówce III, wiedząc, że produktem reakcji jest związek kompleksowy o liczbie koordynacyjnej 6.

---

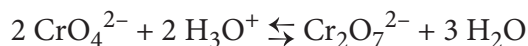


---



**Informacja do zadania 29.**

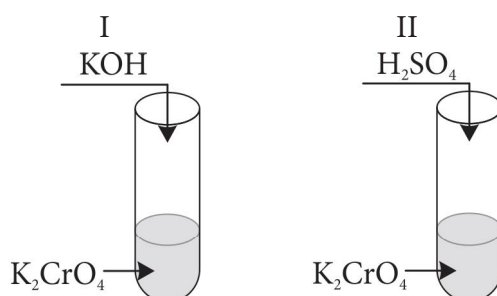
Aniony chromianowe(VI)  $\text{CrO}_4^{2-}$  (o barwie żółtej) ulegają w środowisku kwasowym kondensacji, tworząc aniony dichromianowe(VI)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  (o barwie pomarańczowej). Reakcja ta jest odwracalna, bowiem w środowisku zasadowym aniony dichromianowe(VI)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  rozkładają się na aniony chromianowe(VI)  $\text{CrO}_4^{2-}$ . Opisane procesy ilustruje poniższe równanie jonowe.



A. Bielański, *Podstawy chemii nieorganicznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010.

**Zadanie 29. (0–2)**

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne, w którym zbadano zachowanie się chromianu(VI) potasu w środowisku zasadowym (probówka I) oraz kwasowym (probówka II)



a) Określ barwę roztworu w probówkach I i II przed i po zmieszaniu substratów. Barwy roztworów wpisz w odpowiednie kolumny tabeli.

	Barwa roztworu	
	przed zmieszaniem substratów	po zmieszaniu substratów
Probówka I		
Probówka II		

b) Napisz równanie reakcji (w formie cząsteczkowej) zachodzącej w probówce II.

**Zadanie 30. (0–1)**

Dana jest reakcja opisana równaniem:



Określ, w którą stronę przesunie się stan równowagi tej reakcji, jeżeli:

- zwiększy się stężenie tlenu,
- podwyższy się temperaturę mieszaniny reakcyjnej,
- zwiększy się ciśnienie panujące w układzie reakcyjnym.

W odpowiednie komórki tabeli wpisz określenie: *w prawo* lub *w lewo*.

a) zwiększenie stężenia tlenu	
b) podwyższenie temperatury mieszaniny reakcyjnej	
c) zwiększenie ciśnienia panującego w układzie reakcyjnym	









