

**I Próbną Matura z portalem  
„Chemia dla Maturzysty”  
dla uczniów klas maturalnych  
POZIOM ROZSZERZONY  
Czas pracy: 150 minut**

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz zawiera 17 stron.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku. Pamiętaj o jednostkach!
4. Pisz czytelnie. Nie używaj czerwonego długopisu.
5. Błędne zapisy wyraźnie podkreśl. Nie używaj korektora.
6. Zapisy w brudnopisie nie są oceniane.
7. Korzystaj z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.

Powodzenia :-)

*5 października 2013 r.*

***Czas pracy:  
150 minut***

***Liczba punktów  
do uzyskania: 50***

*Informacja wstępna do Zadań 1 - 4*

*Sole Tuttona są podwójnymi solami, które można zapisać wzorem ogólnym:  $M'_2M''(X)_2 \cdot 6H_2O$ .*

*M' oznacza jednododatni kation, którym może być:  $K^+$ ,  $Rb^+$ ,  $Cs^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $Tl^+$  ( $Na^+$  i  $Li^+$  są „za małe”), a  $M''$  oznacza dwudodatni kation, którym mogą być:  $Mg^{2+}$ ,  $V^{2+}$ ,  $Cr^{2+}$ ,  $Mn^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Ni^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cd^{2+}$ . Symbolem X oznaczono dwuujemne aniony, którymi mogą być:  $SO_4^{2-}$ ,  $SeO_4^{2-}$ ,  $CrO_4^{2-}$ . Jedną z takich soli jest np.  $K_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ .*

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Napisz równanie dysocjacji elektrolitycznej wskazanej soli Tuttona:

$K_2Zn(SO_4)_2 \rightarrow \dots\dots\dots$

**Zadanie 2. (2 pkt)**

Jaki będzie odczyn wodnego roztworu powyższej soli Tuttona  $K_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$  ?  
Odpowiedź uzasadnij odpowiednimi równaniami reakcji w formie jonowej.

Odczyn roztworu:.....

Równania reakcji:  
.....  
.....  
.....

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Podaj nazwę systematyczną:  $K_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$

Nazwa systematyczna: .....

**Zadanie 4. (2 pkt)**

Zaproponuj doświadczenie, w którym udowodnisz, że w skład wskazanej soli Tuttona wchodzi potas. W tym celu wypisz potrzebne Ci odczynniki (sól Tuttona  $K_2Zn(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$  już masz) i/lub sprzęt laboratoryjny, oraz przedstaw krótki opis czynności, które przeprowadzisz.

a.) Potrzebne odczynniki/sprzęt laboratoryjny:

.....  
.....

b.) Opis czynności i obserwacje:

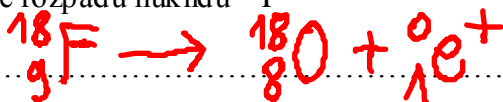
Kilkakrotnie zanurzam drucik platynowy w zlewce z kwasem solnym a następnie przenoszę do płomienia. Robię to do momentu; a drucik platynowy nie powoduje zmiany zabarwienia płomienia palnika: Następnie zanurzam go w HCl a następnie dotykam kryształków soli (aby się przylepiły) i przenoszę do płomienia. Płomień palnika przyjmuje kolor różowo-fioletowy.

#### Informacja do zadań 5 i 6

PET – pozytonowa tomografia emisyjna (positron emission tomography) jest jedną z technik obrazowania tkanek żywego organizmu (np. człowieka) w medycynie. W technice tej rejestruje się kwanty promieniowania elektromagnetycznego powstające w żywych tkankach w wyniku anihilacji (pewnego rodzaju „zobojętnienia”) par elektron-pozyton. Elektron do anihilacji pochodzi tutaj z materii tkanki pacjenta, natomiast pozyton pochodzi z substancji  $\beta^+$  promieniotwórczej, celowo dostarczanej do określonych tkanek. Podana substancja promieniotwórcza ulega rozpadowi beta plus, emitując pozytony (niebędące normalnie składnikami naszej koinomaterii). Jak wykazały praktyki ta metoda obrazowania jest niezwykle czuła, a podawana substancja promieniotwórcza, ze względu na krótki czas połowicznego rozpadu praktycznie nieszkodliwa dla pacjenta. W badaniach, jako substancję beta plus promieniotwórczą wykorzystuje się między innymi nuklid  $^{18}\text{F}$  (precyzyjniej deoksyglukoza znakowana tym izotopem) o czasie połowicznego rozpadu 110 minut.

#### Zadanie 5. (1 pkt)

Napisz równanie rozpadu nuklidu  $^{18}\text{F}$



#### Zadanie 6. (2 pkt)

Zakładamy, że pacjent, któremu podano nuklid  $^{18}\text{F}$  jest dla otoczenia „promieniotwórczy”. Jego znajomi nie chcą się z nim kontaktować, jeśli zawiera w swoim organizmie więcej niż 3  $\mu\text{g}$  nuklidu  $^{18}\text{F}$ . Oblicz po ilu godzinach, (co najmniej) będzie się mógł spotkać z kolegami, jeśli podano mu właśnie 48  $\mu\text{g}$  nuklidu  $^{18}\text{F}$ . Wynik podaj z dokładnością do jednej godziny.

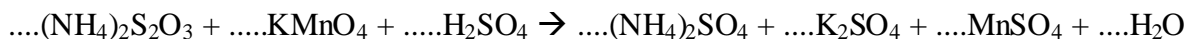
Obliczenia:

Odpowiedź:

.....  
.....

**Zadanie 7. (3 pkt)**

Dobierz współczynniki stechiometryczne w poniższej reakcji metodą jonowo-elektronową:



Bilans jonowo-elektronowy:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Napisz wzór oraz nazwę systematyczną utleniacza i reduktora (cały związek):

Utleniacz:

Wzór sumaryczny.....

Nazwa **systematyczna** .....

Reduktor:

Wzór sumaryczny.....

Nazwa **systematyczna** .....

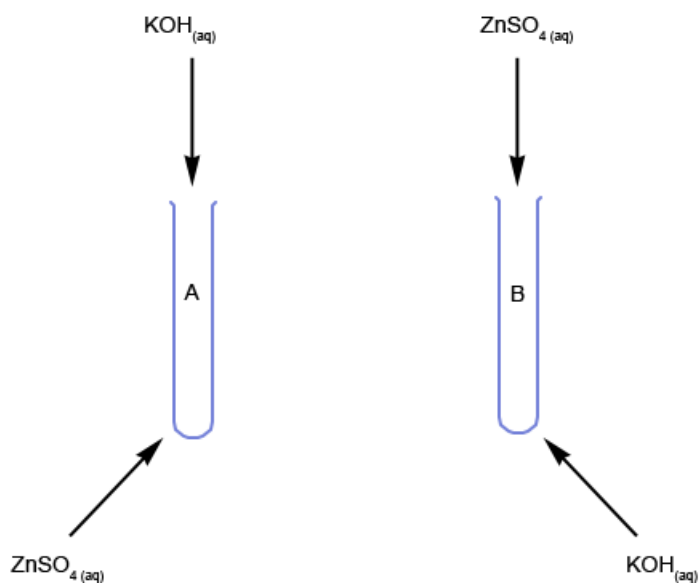
**Zadanie 8. (2 pkt)**

Wskaż, które z podanych niżej w tabeli stwierdzeń są prawdą (P) a które są fałszem (F):

Promieniowanie alfa, powstające w wyniku rozpadu wielu izotopów promieniotwórczych w statycznym polu elektrycznym odchyła się w kierunku elektrody dodatniej.	
Zawsze, jeśli cząsteczka związku posiada wiązania kowalencyjne spolaryzowane to jest polarna.	
Tlenek węgla(II) w odróżnieniu od tlenku węgla(IV) jest niepolarny.	
Liczbę masową (A) dla dowolnego izotopu pierwiastka można otrzymać w prosty sposób, przez zaokrąglenie do części całkowitych masy atomowej wziętej z układu okresowego pierwiastków.	

**Zadanie 9. (3 pkt)**

Przeprowadzono dwa doświadczenia w tych samych warunkach ciśnienia i temperatury, bazujące na reakcji wodnego roztworu siarczanu(VI) cynku z wodnym roztworem KOH:



Kiedy do probówki A, zawierającej 20 cm<sup>3</sup> 1M roztworu ZnSO<sub>4</sub> dodano kilka kropli 1M roztworu KOH wytrącił się biały, galaretowaty osad. Gdy z kolei do probówki B, zawierającej 20 cm<sup>3</sup> 1M roztworu KOH dodano kilka kropli 1M roztworu ZnSO<sub>4</sub>, chwilowo pojawiło się zmętnienie, które błyskawicznie zniknęło i roztwór w próbówce ponownie stał się klarowny, jak przed reakcją.

Wyjaśnij krótko, dlaczego mimo użycia identycznych substratów obserwacje w obu probówkach były różne. Napisz równania **wszystkich** reakcji w formie niejonizowanej (forma „cząsteczkowa”) zachodzących w obu probówkach.

Wyjaśnienie:

.....  
.....  
.....  
.....

Równanie/a reakcji w probówce A:

.....  
.....  
.....  
.....

Równanie/a reakcji w probówce B:

.....  
.....  
.....  
.....

### Zadanie 10. (2 pkt)

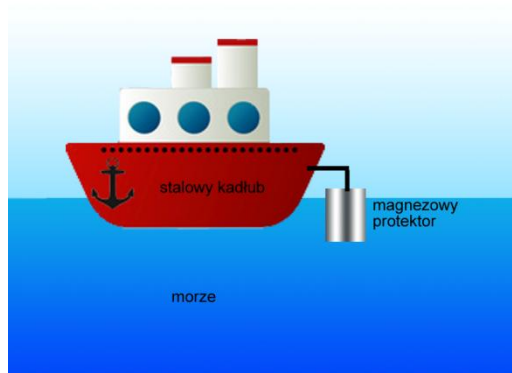
Przeanalizuj poniższe rysunki i ich opisy a następnie wskaż, który z przedmiotów (**stalowy klucz, stalowy kadłub statku, stalowy rurociąg**) jest prawidłowo zabezpieczony przed korozją dla najgorszych warunków środowiskowych. Liczba punktów za to zadanie nie ma nic wspólnego z ilością prawidłowo chronionych przedmiotów.

Prawidłową odpowiedź wybierz z następujących: **wszystkie, żaden, tylko stalowy klucz, tylko stalowy kadłub statku, tylko stalowy rurociąg, stalowy klucz i stalowy kadłub statku, stalowy klucz i stalowy rurociąg, stalowy kadłub statku i stalowy rurociąg.**

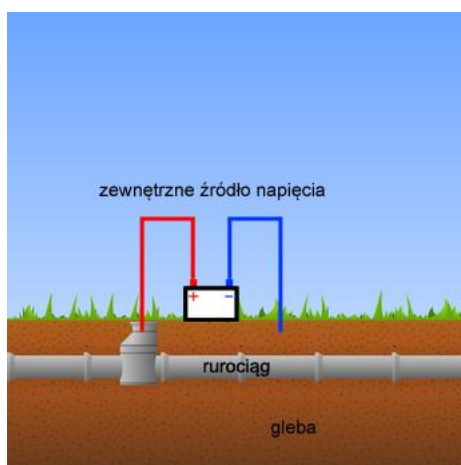
- a.) Stalowy, połączony klucz, który znalazł się w deszczowej kałuży. Klucz ten w zamku jest narażony na uszkodzenia mechaniczne:



- b.) Statek, którego stalowy kadłub jest chroniony przy pomocy magnezowego protektora:



- c.) Stalowy rurociąg, chroniony przy pomocy elektrolitycznej ochrony:



Prawidłowa odpowiedź to: .....

Prawa autorskie: chemiadlamaturzysty.pl, dr Waldemar Grzesiak. Niniejszy arkusz może być kopiowany (w formie papierowej i elektronicznej), modyfikowany przez dopisanie rozwiązań, używany przez uczniów i nauczycieli oraz może być wykorzystany w szkołach, **bez pobierania za niego opłat**. Przedstawionych zadań **nie można umieszczać w zbiorach zadań**.

**Zadanie 11. (3 pkt)**

Wojtek, Maciek i Tomek po lekcji chemii w szkole, postanowili otrzymać w warunkach domowych metaliczny sód. Jako źródło napięcia stałego wykorzystali zasilacz o napięciu znamionowym 100V. Wojtek przeprowadził elektrolizę stopionej soli kuchennej na elektrodach grafitowych. Maciek przeprowadził elektrolizę wodnego roztworu soli kuchennej na elektrodach platynowych. Z kolei Tomek przeprowadził elektrolizę wodnego roztworu NaCl, przy czym jako katody użył rtęci z rozbitego termometru rtęciowego, a jako anody użył pręcika grafitowego. Któremu z nich udało się otrzymać metaliczny sód?

Metaliczny sód uzyskał/li w swoim doświadczeniu:

.....  
.....

Napisz równania procesów katodowych i anodowych, jakie zachodziły w powyższych doświadczeniach:

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Wymień trzy czynniki w doświadczeniu **Wojtka**, które mogą zagrozić jego zdrowiu lub życiu podczas przeprowadzanego doświadczenia:

Czynnik nr 1: .....

Czynnik nr 2: .....

Czynnik nr 3: .....

**Zadanie 12. (3 pkt)**

**Zaznacz wszystkie** właściwości fizyczne, jakimi powinna się charakteryzować substancja, której wzór sumaryczny przedstawiono poniżej. **Nie bierz pod uwagę danych z tabeli rozpuszczalności!**



a.) substancja w warunkach standardowych będzie ciałem stałym

b.) substancja w warunkach standardowych będzie cieczą



- c.) substancja w warunkach standardowych będzie gazem
- d.) niskie temperatury topnienia i wrzenia
- e.) wysokie temperatury topnienia i wrzenia
- h.) substancja polarna
- i.) substancja niepolarna
- j.) **powinna** rozpuszczać się w wodzie
- k.) **nie powinna** rozpuszczać się w wodzie
- l.) w stanie stałym przewodzi prąd elektryczny
- m.) w stanie stałym nie przewodzi prądu elektrycznego
- n.) w stanie stopionym przewodzi prąd elektryczny
- o.) w stanie stopionym nie przewodzi prądu elektrycznego
- p.) roztwór wodny tej substancji przewodzi prąd elektryczny
- r.) roztwór wodny tej substancji nie przewodzi prądu elektrycznego

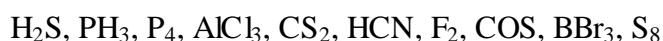
**Zadanie 13. (2 pkt)**

Podaj stopnie utlenienia wskazanych atomów

<u>Pb</u> <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	Ba <u>O</u> <sub>2</sub>	Ca <sub>3</sub> ( <u>Mn</u> O <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>

**Zadanie 14. (1 pkt)**

Z podanego zbioru cząsteczek wypisz tylko te, których cząsteczki mają kształt trygonalny:



Cząsteczki trygonalne to:

**Zadanie 15. (1 pkt)**

Związki pierwiastków, znajdujących się w tej samej grupie układu okresowego zwykle charakteryzują się podobnymi właściwościami fizycznymi i chemicznymi (przede wszystkim dla grup głównych). Węgiel i krzem leżą w tej samej, 14 grupie układu okresowego. Jeśli jednak chodzi o właściwości fizyczne ich tlenków,  $\text{CO}_2$  i  $\text{SiO}_2$  różnią się one drastycznie między sobą. Różnice przedstawiono w tabelce poniżej.

	$\text{CO}_2$	$\text{SiO}_2$
<b>Stan skupienia w warunkach normalnych</b>	gaz	ciało stałe
<b>Rozpuszczalność</b>	rozpuszczalny w rozpuszczalnikach niepolarnych oraz słabo w polarnych	fizycznie nie rozpuszcza się w żadnym rozpuszczalniku
<b>Twardość</b>	mała	duża
<b>Temperatury topnienia i wrzenia (p = 600 kPa)</b>	niskie (* przy niższych ciśnieniach sublimuje)	wysokie

Wyjaśnij przyczyny tak drastycznych różnic we właściwościach fizycznych wspomnianych tlenków.

Wyjaśnienie:

.....

.....

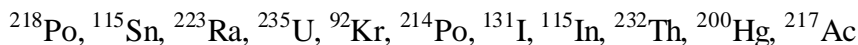
.....

.....

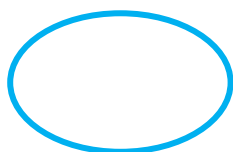
.....

**Zadanie 16. (2 pkt)**

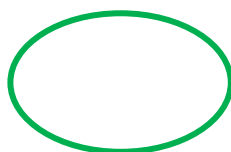
Z podanego zbioru nuklidów wypisz do poniższych elips **po jednej parze**: izotopów, izobarów i izotonów:



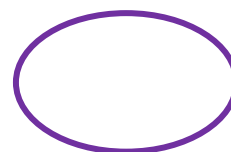
para izotopów



para izobarów



para izotonów



**Zadanie 17. (2 pkt)**

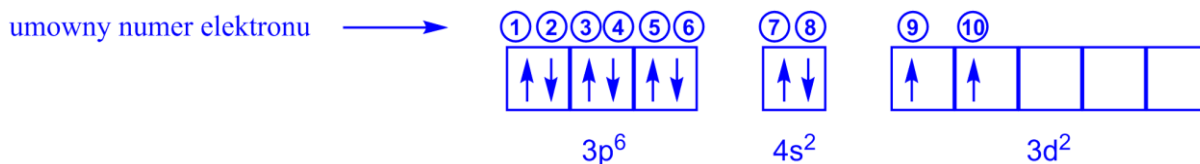
Uporządkuj przedstawione poniżej indywidua zgodnie z rosnącym promieniem:



Prawidłowa kolejność to: .....

**Zadanie 18. (2 pkt)**

Poniżej przedstawiono wycinek konfiguracji elektronowej pewnego pierwiastka w stanie podstawowym:



a.) Uzupełnij poniższą tabelę wpisując wartości liczb kwantowych wskazanych elektronów:

Umowny numer elektronu	n	l	m	$m_s$
<b>2</b>				
<b>3</b>				
<b>5</b>				
<b>7</b>				
<b>8</b>				
<b>10</b>				

b.) Wiedząc, że przedstawiony wycinek konfiguracji zawiera elektrony walencyjne, podaj symbol tego pierwiastka.

Symbol tego pierwiastka to: .....

**Zadanie 19. (3 pkt)**

Ogniwo wodorowo-chlorowe można w praktyce zbudować na różne sposoby. Można np. półogniwo wodorowe i chlorowe połączyć kluczem elektrolitycznym (**ogniwo 1**). Inna możliwość to połączenie obu półogniw przegrodą porowatą (**ogniwo 2**). Trzecia możliwość to współistnienie obu półogniw w jednym i tym samym elektrolicie (połączenie bezpośrednie półogniw, **ogniwo 3**).

- a.) Napisz schematy (nie rysunki) tych trzech ogniw (schematy będą się nieco różnić mimo, że składają się z tych samych półogniw). Przyjmij, że stężenia jonów potencjałotwórczych są równe  $1 \text{ mol/dm}^3$ . Potencjał standardowy półogniwa chlorowego wynosi  $+1.36\text{V}$ .

Schemat ogniwa 1:

.....

Schemat ogniwa 2:

.....

Schemat ogniwa 3:

.....

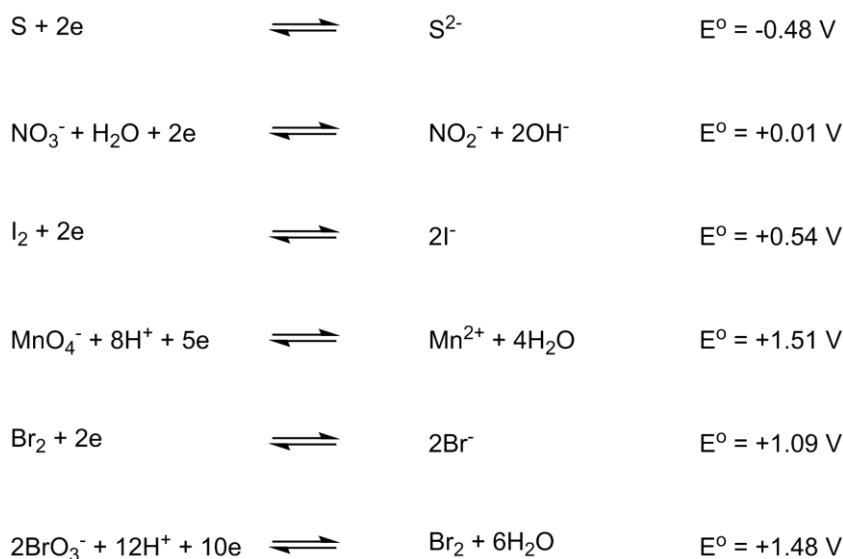
- b.) Czy w przypadku ogniwa wodorowo-tlenowego również jest możliwość zbudowania go na te trzy sposoby? Odpowiedź krótko uzasadnij.

Uzasadnienie:

.....  
.....  
.....

**Zadanie 20. (2 pkt)**

Poniżej zestawiono potencjały standardowe pewnych półogniw. Bazując na wartościach potencjałów standardowych przedstawionych półogniw oraz na wartościach potencjałów z szeregu napięciowego metali oceń prawdziwość (**TAK – prawdziwe, NIE- nieprawdziwe**) poniższych stwierdzeń:

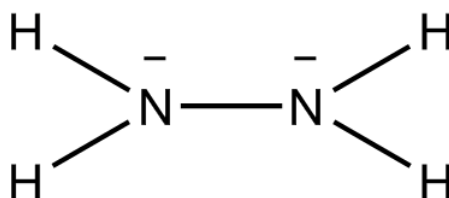


W roztworze wodnym:

	TAK/NIE
Jony $S^{2-}$ mogą elektronować jony $\text{NO}_3^-$ do jonów azotanowych(III).	
Jony $\text{MnO}_4^-$ mogą deelektronować jony $\text{I}^-$ do wolnego jodu, same elektronując się do $\text{Mn}^{2+}$ .	
Rtęć metaliczna może elektronować kationy miedzi(II) do wolnej miedzi. Rtęć ulegnie deelektronacji do jonów $\text{Hg}^{2+}$ .	
Aniony bromkowe w obecności anionów bromianowych(V) ulegają reakcji synproporcjonowania.	

**Zadanie 21. (4 pkt)**

Hydrazyna jest związkiem, którego strukturę można przedstawić następującym wzorem elektronowym:



a.) Ile **wiązań pi** i ile **wiązań sigma** występuje w jednej cząsteczce hydrazyny?

Ilość wiązań pi: .....

Ilość wiązań sigma: .....

b.) Jakiego rodzaju wiązania występują w cząsteczce hydrazyny? (do wyboru masz: metaliczne, jonowe, kowalencyjne, kowalencyjne spolaryzowane, koordynacyjne)

W cząsteczce hydrazyny występują wiązania: .....

c.) Bazując na podobieństwie strukturalnym do znanych Ci związków nieorganicznych, jakich przeważających właściwości chemicznych

(**obojętnych/kwasowych/zasadowych/amfoterycznych**) należy oczekiwać dla hydrazyny?

Hydrazyna będzie wykazywała właściwości .....

d.) Czy pomiędzy cząsteczkami hydrazyny będą się mogły tworzyć wiązania wodorowe ?  
Odpowiedź uzasadnij.

.....  
.....  
.....  
.....

### **Zadanie 22. (2 pkt)**

Do roztworu zawierającego nadmiar  $\text{AuCl}_3$  wrzucono płytkę kadmową o masie 100,00 g. Po pewnym czasie, kiedy powierzchnia płytki stała się złocista, wyjęto ją z roztworu, przemyto i wysuszono. Jej masa wyniosła 109,00 g. Ile gramów złota osadziło się na płytce? Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

.....  
.....

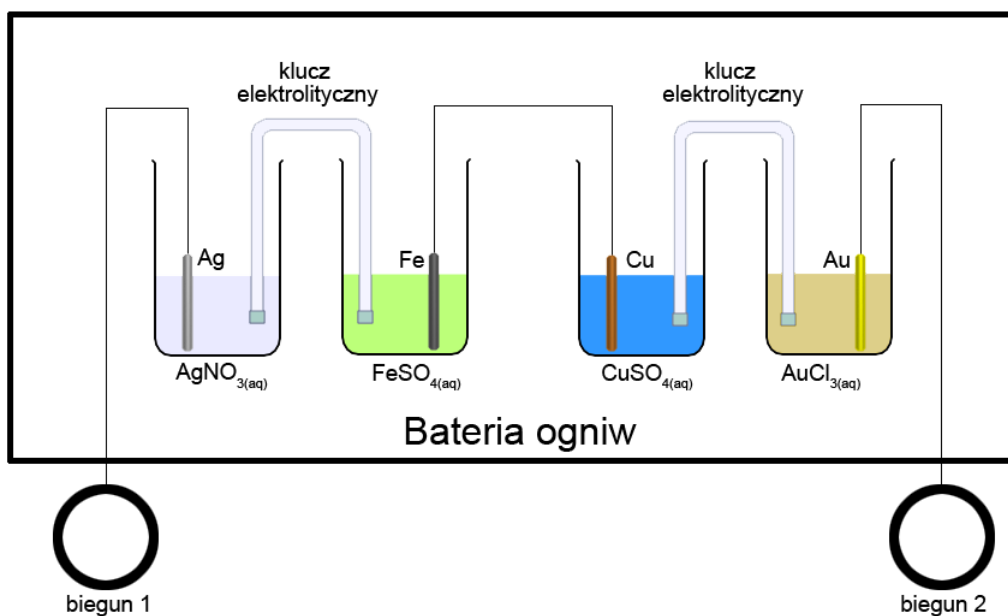
**Zadanie 23. (1 pkt)**

Wskaż **zestaw**, w którym wodne roztwory podanych substancji mają **wyłącznie** odczyn kwaśny:

- a.)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{KF}$
- b.)  $\text{NaHSO}_4$ ,  $\text{HPO}_3$ ,  $\text{NO}_2$
- c.)  $\text{LiH}$ ,  $\text{HClO}$ ,  $[\text{Cr}(\text{OH})_2]\text{Cl}$
- d.)  $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$ ,  $\text{ZnSO}_4$ ,  $\text{NaHS}$

**Zadanie 24. (3 pkt)**

Poniższy rysunek przedstawia baterię zbudowaną z dwóch ogniw. Zaznacz na rysunku bieguny otrzymanej baterii (**wpisz w kółka znak „+” lub „-”**) oraz oblicz jej **wypadkowa SEM**. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.



Obliczenia SEM:

Odpowiedź:

.....  
.....



## **Brudnopis**