

**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:

.....

.....

.....

.....

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 β^+ 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}F (precyzyjnie deoksyglukoza znakowana tym izotopem) o czasie połowicznego rozpadu 110 minut.

Zadanie 5. (1 pkt)

Napisz równanie rozpadu nuklidu ^{18}F

.....

Zadanie 6. (2 pkt)

Zakładamy, że pacjent, któremu podano nuklid ^{18}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}F . Oblicz po ilu godzinach, (co najmniej) będzie się mógł spotkać z kolegami, jeśli podano mu właśnie $48\mu\text{g}$ nuklidu ^{18}F . Wynik podaj z dokładnością do jednej godziny.

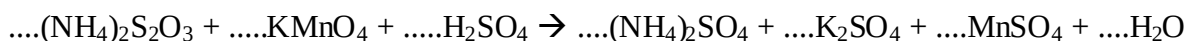
Obliczenia:

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**

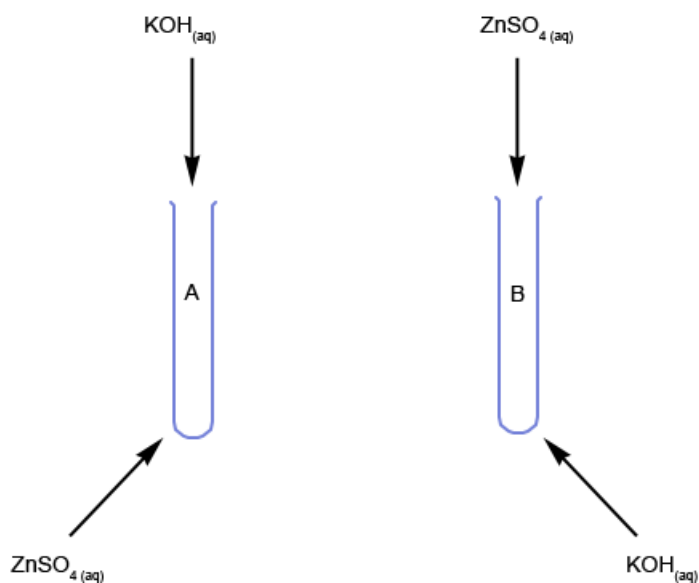
Zadanie 8. (2 pkt)

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 elektrycznych 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^3 1M roztworu ZnSO_4 dodano kilka kropli 1M roztworu KOH wytrącił się biały, galaretowaty osad. Gdy z kolei do probówki **B**, zawierającej 20 cm^3 1M roztworu KOH dodano kilka kropli 1M roztworu ZnSO_4 , 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)

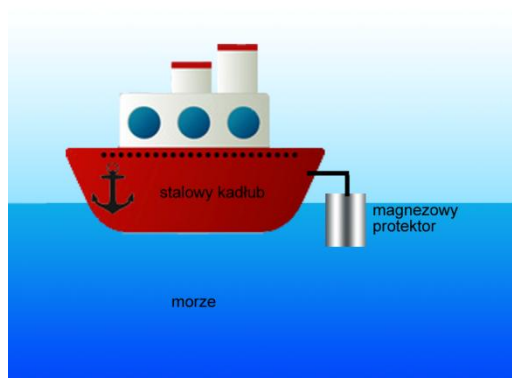
Przeanalizuj poniższe rysunki i ich opisy a następnie wskaż, który z przedmiotów (**stalowy klucz, stalowy kadłub statku, stalowy rurociąg**) jest prawidłowo zabezpieczony przed korozją dla najgorszych warunków środowiskowych. Liczba punktów za to zadanie nie ma nic wspólnego z ilością prawidłowo chronionych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

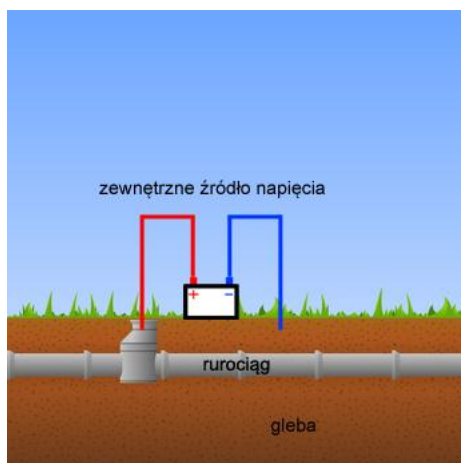
- a.) Stalowy, połączony klucz, który znalazł się w deszczowej kałuży. Klucz ten w zamku jest narażony na uszkodzenia mechaniczne:



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

Zadanie 14. (1 pkt)

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

H₂S, PH₃, P₄, AlCl₃, CS₂, HCN, F₂, COS, BBr₃, S₈

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, CO_2 i SiO_2 różnią się one drastycznie między sobą. Różnice przedstawiono w tabelce poniżej.

	CO_2	SiO_2
Stan skupienia w warunkach normalnych	gaz	ciało stałe
Rozpuszczalność	rozpuszczalny w rozpuszczalnikach niepolarnych oraz słabo w polarnych	fizycznie nie rozpuszcza się w żadnym rozpuszczalniku
Twardość	mała	duża
Temperatury topnienia i wrzenia ($p = 600 \text{ kPa}$)	niskie (* przy niższych ciśnieniach sublimuje)	wysokie

Wyjaśnij przyczyny tak drastycznych różnic we właściwościach fizycznych wspomnianych tlenków.

Wyjaśnienie:

.....

.....

.....

.....

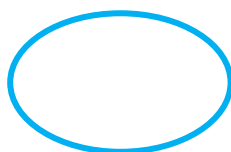
.....

Zadanie 16. (2 pkt)

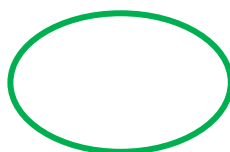
Z podanego zbioru nuklidów wypisz do poniższych elips **po jednej parze**: izotopów, izobarów i izotonów. W przypadku braku takiej pary wpisz BRAK.

^{218}Po , ^{115}Sn , ^{223}Ra , ^{235}U , ^{92}Kr , ^{214}Po , ^{131}I , ^{115}In , ^{232}Th , ^{200}Hg , ^{217}Ac

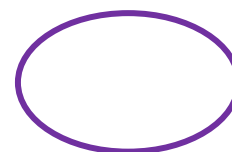
para izotopów



para izobarów

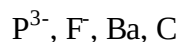


para izotonów



Zadanie 17. (2 pkt)

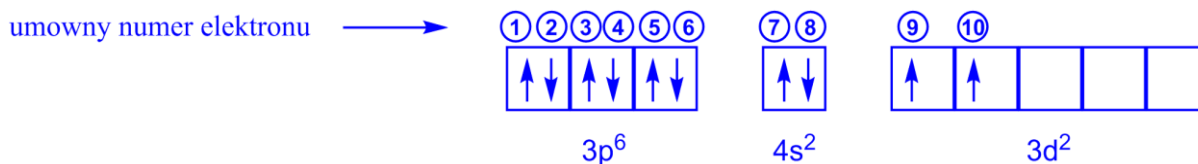
Uporządkuj przedstawione poniżej indywidua zgodnie z rosnącym promieniem:



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
2				
3				
5				
7				
8				
10				

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 mol/dm^3 . Potencjał standardowy półogniwa chlorowego wynosi $+1.36\text{V}$.

Schemat ogniwa 1:

.....

Schemat ogniwa 2:

.....

Schemat ogniwa 3:

.....

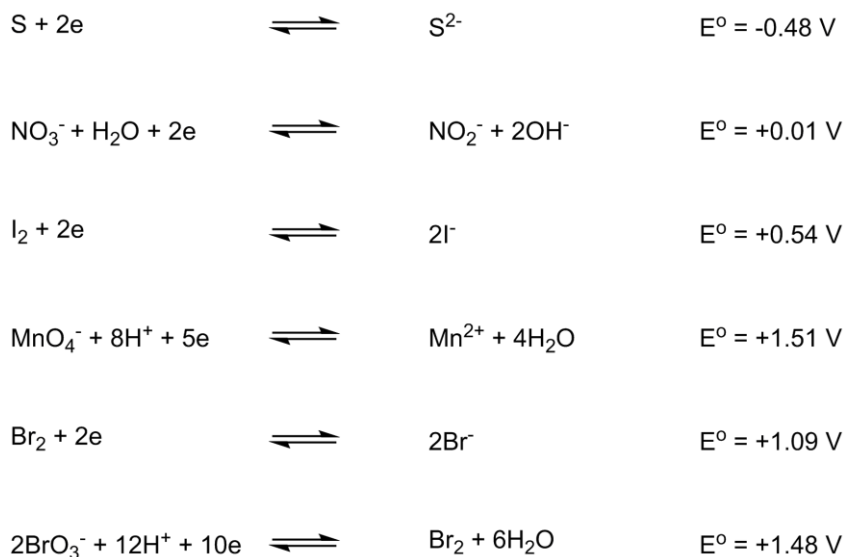
- b.) Czy w przypadku ogniwa wodorowo-tlenowego również jest możliwość zbudowania go na te trzy sposoby? Odpowiedź krótko uzasadnij.

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:

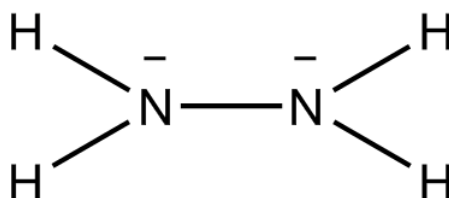


W roztworze wodnym:

	TAK/NIE
Jony S^{2-} mogą elektronować jony NO_3^{-} do jonów azotanowych(III).	
Jony MnO_4^{-} mogą deelektronować jony I^{-} do wolnego jodu, same elektronując się do Mn^{2+} .	
Rtęć metaliczna może elektronować kationy miedzi(II) do wolnej miedzi. Rtęć ulegnie deelektronacji do jonów 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 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 wysuszone. Jej masa wyniosła 109,00 g. Ile gramów złota osadziło się na płytce? Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

.....
.....

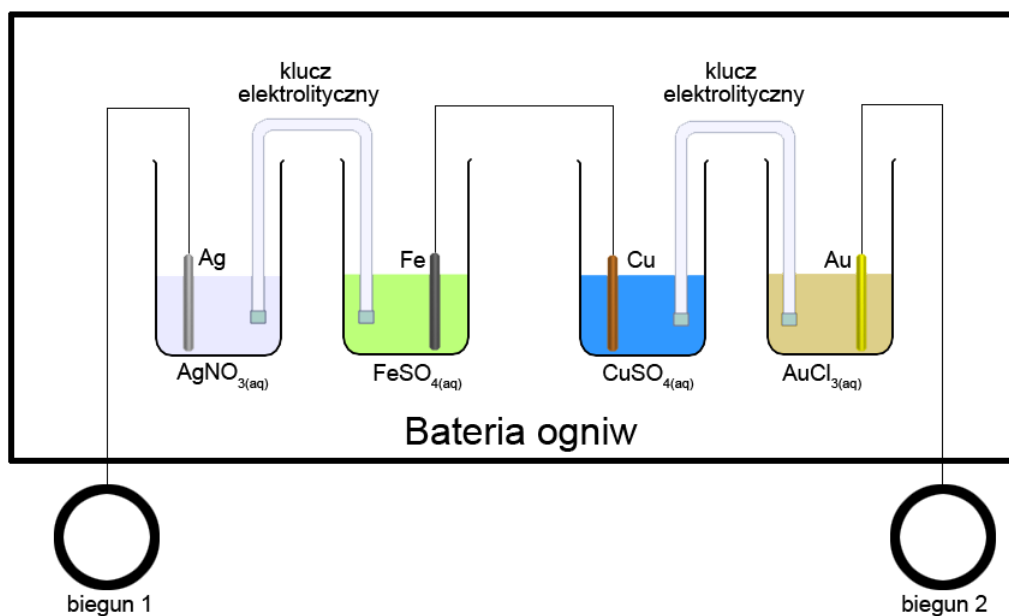
Zadanie 23. (1 pkt)

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

- a.) NH_4NO_3 , H_2S , KF
- b.) NaHSO_4 , HPO_3 , NO_2
- c.) LiH , HClO , $[\text{Cr}(\text{OH})_2]\text{Cl}$
- d.) $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, ZnSO_4 , 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 **wypadkową SEM**. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.



Obliczenia SEM:

Odpowiedź:

.....

.....

Brudnopis