

**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:

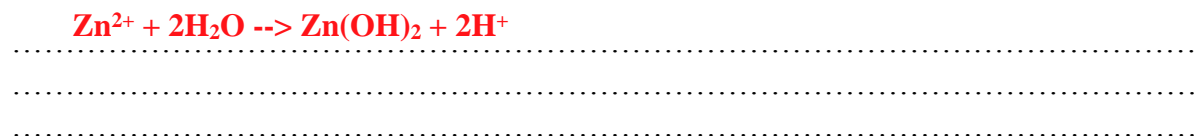


**Zadanie 2. (2 pkt)**

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:..... **kwasowy** .....

Równania reakcji:



**Zadanie 3. (1 pkt)**

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

Nazwa systematyczna:..... **heksahydrat siarczanu(VI) cynku potasu** .....

**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:

**palnik gazowy, drucik platynowy, zlewka z  $HCl_{(aq)}$**   
 .....  
 .....

b.) Opis czynności i obserwacje:

Kilkakrotnie zanurzam drucik platynowy w zlewce z kwasem solnym a następnie przenoszę do płomienia. Robię to do momentu, aż 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 różowofioletowy.

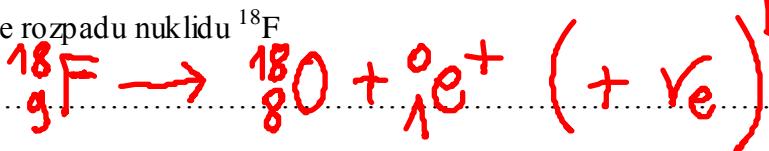
### Informacja do zadań 5 i 6

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)

niewymagane ale poprawne

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: **Każdy, poprawny sposób rozwiązania, np.:**

$$48\mu\text{g} \xrightarrow{T_{1/2}} 24\mu\text{g} \xrightarrow{T_{1/2}} 12\mu\text{g} \xrightarrow{T_{1/2}} 6\mu\text{g} \xrightarrow{T_{1/2}} 3\mu\text{g}$$

$$t > 4 \cdot T_{1/2} = 4 \cdot 110 \text{ min} = 440 \text{ min} = 7,33 \text{ h}$$

Odpowiedź:

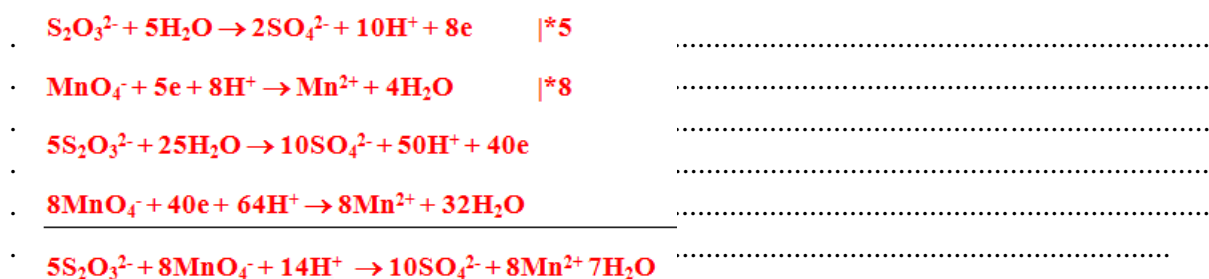
**Pacjent będzie mógł spotkać się z kolegami po 8 godzinach.**

**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..... **KMnO<sub>4</sub>** .....

Nazwa systematyczna..... **manganian(VII) potasu** .....

Reduktor:

Wzór sumaryczny..... **(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>** .....

Nazwa systematyczna..... **tiosiarczan amonu** .....

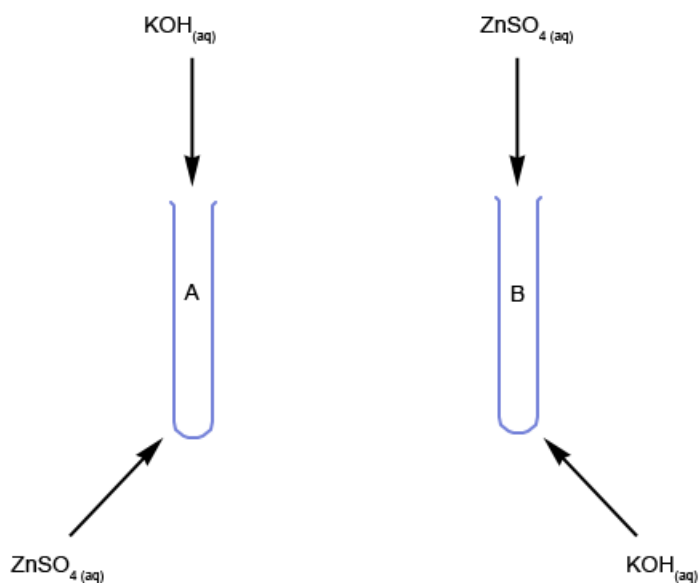
**Zadanie 8. (2 pkt)**

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.	<b>F</b>
Zawsze, jeśli cząsteczka związku posiada wiązania kowalencyjne spolaryzowane to jest polarna.	<b>F</b>
Tlenek węgla(II) w odróżnieniu od tlenku węgla(IV) jest niepolarny.	<b>F</b>
Liczbę masową (A) dla dowolnego izotopu pierwiastka można otrzymać w prosty sposób, przez zaokrąglenie do części całkowitych masy atomowej wziętej z układu okresowego pierwiastków.	<b>F</b>

**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:

**W pierwszym doświadczeniu wytrącił się trudno rozpuszczalny osad, który nie posiadał właściwości roztwarzania się w nadmiarze soli cynku. W drugim doświadczeniu powstał osad, który jest amfoteryczny, więc rozтворzył się w nadmiarze zasady.**

.....

.....

Równanie/a reakcji w probówce A:



Równanie/a reakcji w probówce B:



### **Zadanie 10. (2 pkt)**

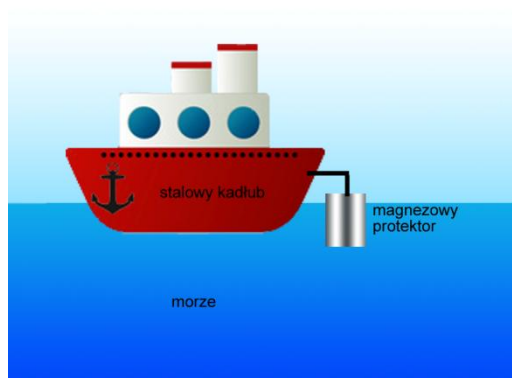
Przeanalizuj poniższe rysunki i ich opisy a następnie wskaż, który z przedmiotów (**stalowy klucz, stalowy kadłub statku, stalowy rurociąg**) jest prawidłowo zabezpieczony przed korozją dla najgorszych warunków środowiskowych. Liczba punktów za to zadanie nie ma nic wspólnego z ilością prawidłowo chronionych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

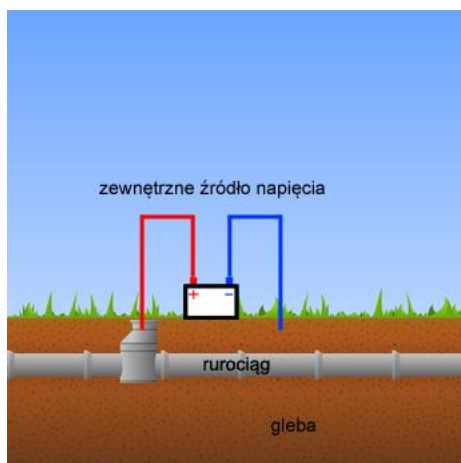
- a.) Stalowy, połączony klucz, który znalazł się w deszczowej kałuży. Klucz ten w zamku jest narażony na uszkodzenia mechaniczne:



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



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



Prawidłowa odpowiedź to: **tylko stalowy kadłub statku** .....

---

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 sól. 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 sól?

Metaliczny sól uzyskał/li w swoim doświadczeniu:

**Wojtek i Tomek**

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

**Wojtek**

**Katoda:**  $\text{Na}^+ + e \rightarrow \text{Na}$  **Anoda:**  $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e$

**Maciek**

**Katoda:**  $2\text{H}_2\text{O} + 2e \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$  **Anoda:**  $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e$

**Tomek**

**Katoda:**  $\text{Na}^+ + e \rightarrow \text{Na (amalgamat)}$  **Anoda:**  $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2e$

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

Czynnik nr 1: **Wysokie napięcie** (inne: metaliczny sól)

Czynnik nr 2: **Bardzo wysoka temperatura**

Czynnik nr 3: **Toksyczny, gazowy chlor**

**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

$\text{Pb}_3\text{O}_4$	$\text{Ba}\underline{\text{O}}_2$	$\text{Ca}_3(\underline{\text{Mn}}\text{O}_4)_2$
<b>+II, +IV</b>	<b>-I</b>	<b>+V</b>

**Zadanie 14. (1 pkt)**

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

$\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{P}_4$ ,  $\text{AlCl}_3$ ,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{HCN}$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{COS}$ ,  $\text{BBr}_3$ ,  $\text{S}_8$

Cząsteczki trygonalne to:
<b><math>\text{AlCl}_3</math>, <math>\text{BBr}_3</math></b>

**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 (<math>p = 600 \text{ kPa}</math>)</b>	niskie (* przy niższych ciśnieniach sublimuje)	wysokie

Wyjaśnij przyczyny tak drastycznych różnic we właściwościach fizycznych wspomnianych tlenków.

Wyjaśnienie:

**Przyczyną jest odmienna struktura obu związków.**

**$\text{CO}_2$  jest substancją cząsteczkową. Pomiedzy jego cząsteczkami mogą występować tylko słabe oddziaływania van der Waalsa. W stanie stałym tworzy kryształ cząsteczkowy.  $\text{SiO}_2$  nie tworzy cząsteczek. Jego struktura to kryształ kowalencyjny, który jest "utrzymywany" silnymi wiązaniami kowalencyjnymi spolaryzowanymi Si-O.**

**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.

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

para izotopów

↓

$^{218}\text{Po}$ ,  $^{214}\text{Po}$

para izobarów

↓

$^{115}\text{Sn}$ ,  $^{115}\text{In}$

para izotonów

↓

BRAK

**Zadanie 17. (2 pkt)**

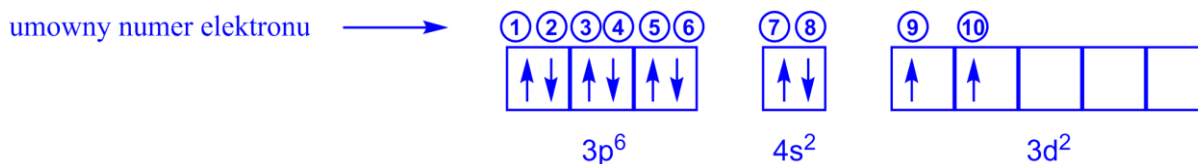
Uporządkuj przedstawione poniżej indywidua zgodnie z rosnącym promieniem:



Prawidłowa kolejność to: ..... **F<sup>-</sup>, C, P<sup>3-</sup>, Ba** .....

**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	1	-1	-1/2
3	3	1	0	1/2
5	3	1	1	1/2
7	4	0	0	1/2
8	4	0	0	-1/2
10	3	2	-1	1/2

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

Symbol tego pierwiastka to: ..... **Ti** .....

### 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:



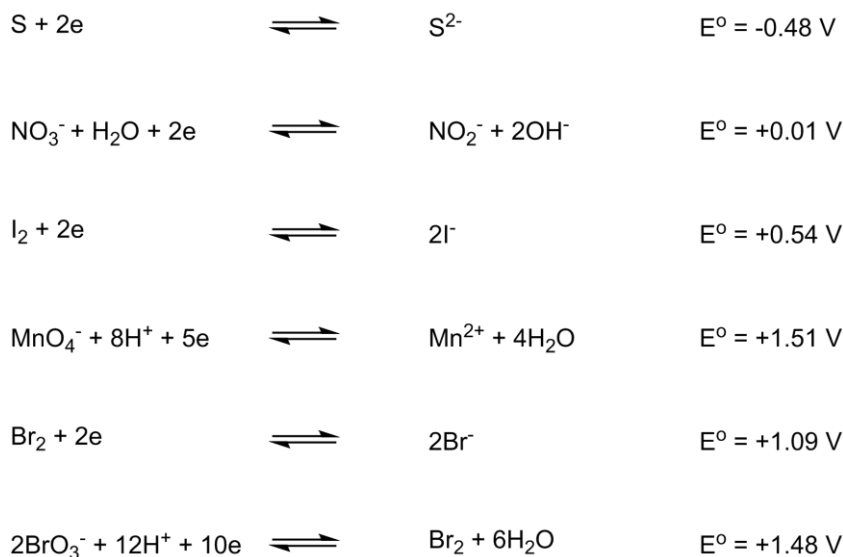
- b.) Czy w przypadku ogniwa wodorowo-tlenowego również jest możliwość zbudowania go na te trzy sposoby? Odpowiedź krótko uzasadnij.

Uzasadnienie:

**Półogniwa - tlenowe i wodorowe można połączyć tylko sposobem 1 (przy pomocy klucza elektrolitycznego) lub sposobem 2 (z użyciem przegrody porowatej). Obu półogniw nie możemy umieścić we wspólnym naczyniu ze względu na reakcję zobojętnienia pomiędzy  $\text{H}^+$  i  $\text{OH}^-$ , która by zachodziła.**

### 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:

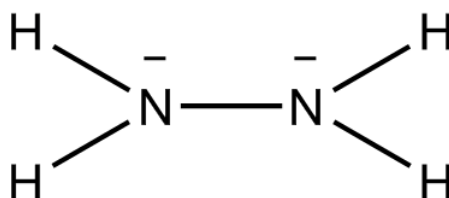


W roztworze wodnym:

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

### 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: .....**0**.....

Ilość wiązań sigma: .....**5**.....

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

W cząsteczce hydrazyny występują wiązania: **kowalencyjne i kowalencyjne spolaryzowane**

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.....**zasadowe**.....

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

**Pomiedzy czasteczkami hydrazyny moga tworzyć się wiązania wodorowe.**

**Hydrazyna spełnia dwie kluczowe zasady:**

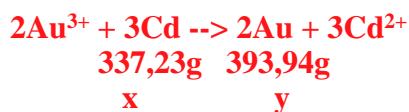
**1.) Posiada atom wodoru przyłączony do silnie elektroujemnego pierwiastka z listy: F, O, N**

2.) Posiada silnie elektroujemny atom z listy: F, O, N z co najmniej jedna wolna para elektronowa

**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: x - masa kadmu, który przeszedł do roztworu  
y - masa złota, która się wydzielila na płytce



### Układ równań:

$$(1) 337,23/x = 393,94/y$$

(2)  $100 - x + y = 109 \quad x = 53,52 \text{ g}$

$$y = 62,52 \text{ g}$$

Odpowiedź:

**Na płytce osadziło się 62,52 g złota.**

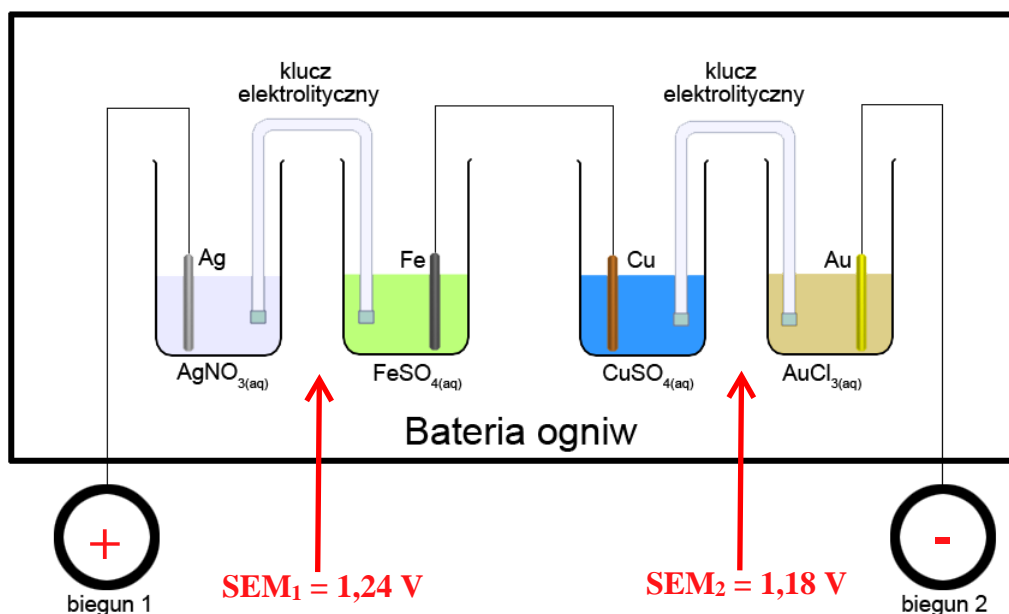
**Zadanie 23. (1 pkt)**

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 **wypadkową SEM**. Wynik podaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.



Obliczenia SEM:

$$\text{SEM} = 1,24 \text{ V} - 1,18 \text{ V} = 0,06 \text{ V}$$

Odpowiedź:

**Wypadkowa SEM tej baterii ogniw wynosi 0,06 V.**

.....

.....



## **Brudnopis**