

Miejsce  
na naklejkę  
z kodem

# ARKUSZ PRÓBNEJ MATURY Z OPERONEM CHEMIA

POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

## Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 10 stron (zadania 1-23). Ewentualny brak zgłoś przewodniczącemu zespołu nadzorującego egzamin.
2. Rozwiązania i odpowiedzi zapisz w miejscu na to przeznaczonym przy każdym zadaniu.
3. W rozwiązaniach zadań rachunkowych przedstaw tok rozumowania prowadzący do ostatecznego wyniku oraz pamiętaj o jednostkach.
4. Pisz czytelnie; używaj długopisu/pióra tylko z czarnym tuszem/atramentem.
5. Nie używaj korektora, a błędne zapisy wyraźnie przekreśl.
6. Pamiętaj, że zapisy w brudnopisie nie podlegają ocenie.
7. Podczas egzaminu można korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.

*Życzymy powodzenia!*

LISTOPAD  
ROK 2009

Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie 60 punktów.

Wpisuje zdający przed rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDAJĄCEGO

--	--	--

KOD  
ZDAJĄCEGO

**Zadanie 1. (3 pkt)**

Zmieszano równe objętości roztworów azotanu(V) ołowiu(II) i jodku potasu o stężeniach  $0,01 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$ .

Na podstawie obliczeń chemicznych oceń, czy wytrąci się osad  $\text{PbI}_2$ . ( $K_s = 7,0 \cdot 10^{-9}$ )

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 2. (2 pkt)**

Oblicz standardową entalpię reakcji fermentacji alkoholowej glukozy na podstawie standardowych entalpii spalania glukozy i etanolu.

Standardowa entalpia spalania etanolu:  $\Delta H_1 = -1357,2 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

Standardowa entalpia spalania glukozy:  $\Delta H_2 = -2802,7 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

### Zadanie 3. (2 pkt)

Tabela przedstawia temperatury wrzenia izomerów pewnych związków.

Związek	Wzór sumaryczny związku	Nazwa izomeru	Temperatura wrzenia izomeru
1	$C_3H_9N$	trimetyloamina	2,9°C
		propyloamina	48,7°C
2	$C_5H_{12}$	2,2-dimetylopropan	10°C
		pentan	36°C

Wyjaśnij przyczynę niższej temperatury wrzenia:

a) trimetyloaminy niż propyloaminy

.....

.....

.....

.....

b) 2,2-dimetylopropanu niż pentanu

.....

.....

.....

.....

### Zadanie 4. (4 pkt)

Zbudowano ogniwo z dwóch półogniw, których dane przedstawiono w tabeli.

Elektrody redoks	Równanie reakcji zachodzącej na elektrodzie	$E^0[V]$
$Cr_2O_7^{2-}, H^+/Cr^{3+}$	$Cr_2O_7^{2-} + 14 H^+ + 6 e^- \rightleftharpoons 2 Cr^{3+} + 7 H_2O$	1,36
$I_2/I^-$	$I_2 + 2 e^- \rightleftharpoons 2 I^-$	0,54

a) Ustal, które z półogniw pełni funkcję katody.

.....

b) Na podstawie bilansu elektronowego napisz równanie reakcji zachodzącej w opisanym ogniwie.

.....

.....

.....

.....

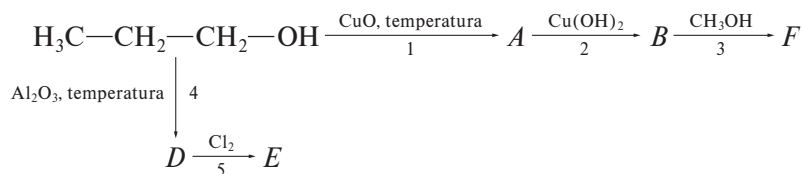
c) Oblicz SEM ogniwa.

.....

.....

➤ **Informacja do zadań 5. i 6.**

Przeprowadzono cykl przemian przedstawionych na schemacie:



**Zadanie 5. (3 pkt)**

Posługując się wzorami półstrukturalnymi, napisz równania reakcji 1, 2, 3 przedstawionych na schemacie.

1. ....
2. ....
3. ....

**Zadanie 6. (2 pkt)**

Określ, do jakiego typu reakcji zaliczysz procesy opisane za pomocą równań 4 i 5.

4. ....
5. ....

**Zadanie 7. (4 pkt)**

Napisz równania reakcji otrzymywania wodorotlenków sodu i żelaza(III) za pomocą dwóch metod.

a) wodorotlenek sodu

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

b) wodorotlenek żelaza(III)

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

**Zadanie 8. (2 pkt)**

Określ wartości 4 liczb kwantowych elektronu o najwyższej energii w atomie skandiu, którego konfigurację elektronową podano niżej.



.....  
.....

**Zadanie 9. (4 pkt)**

Zaprojektuj doświadczenie porównania aktywności chemicznej magnezu i srebra, mając do dyspozycji wybrane z podanych niżej odczynników.

magnez, srebro, wodny roztwór KOH, wodny roztwór HCl,  
wodny roztwór  $\text{AgNO}_3$ , wodny roztwór  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

Wybrane odczynniki: .....

Schemat doświadczenia:

Obserwacje: .....

Wnioski: .....

**Zadanie 10. (4 pkt)**

$\text{CO}$ ,  $\text{P}_4\text{O}_{10}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{BaO}$ ,  $\text{ZnO}$ ,  $\text{CrO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$

Podane tlenki podziel na:

a) kwasowe

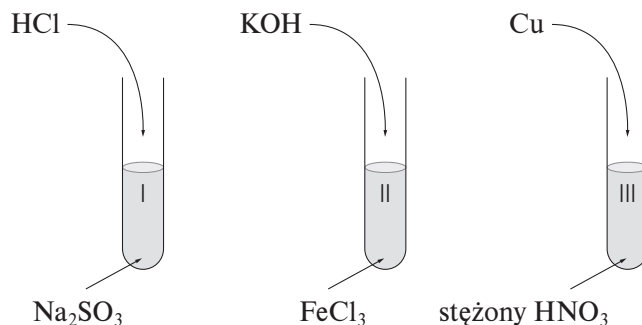
b) zasadowe

c) amfoteryczne

d) obojętne

**Informacja do zadań 11. i 12.**

Przeprowadzono doświadczenia, których przebieg pokazano na rysunku:



**Zadanie 11. (3 pkt)**

Napisz, jakie zmiany zaobserwowano w poszczególnych probówkach.

Probówka I: .....

.....

Probówka II: .....

.....

Probówka III: .....

.....

**Zadanie 12. (2 pkt)**

Napisz w formie jonowej skróconej równanie reakcji opisujące procesy, które zachodzą w probówkach II i III.

Probówka II: .....

.....

Probówka III: .....

.....

**Zadanie 13. (2 pkt)**

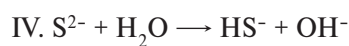
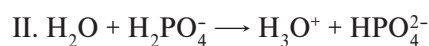
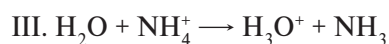
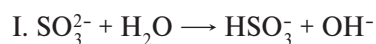
Spśród zapisanych poniżej równań reakcji wskaż te, w których zgodnie z teorią Brönsteda woda zachowuje się jak:

a) kwas

.....

b) zasada

.....



### Zadanie 14. (2 pkt)

Napisz równania procesów anodowego i katodowego zachodzących podczas elektrolizy wodnego roztworu  $\text{CuSO}_4$  na elektrodach miedzianych.

Katoda: .....

Anoda: .....

### Zadanie 15. (2 pkt)

Sporządzono wodne roztwory soli:  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4$  i  $\text{FeCl}_2$ , a następnie zbadano ich odczyn za pomocą papierka wskaźnikowego.

a) Wskaż roztwory soli, w których papierek zabarwił się na czerwono.

.....

b) Napisz w formie jonowej równanie reakcji hydrolizy zachodzącej w roztworze siarczanu(IV) sodu.

.....

.....

### Zadanie 16. (3 pkt)

W układzie zamkniętym przeprowadzono reakcję syntezy amoniaku, którą opisano za pomocą równania:



Podaj trzy sposoby przesunięcia stanu równowagi procesu, aby zwiększyć jego wydajność.

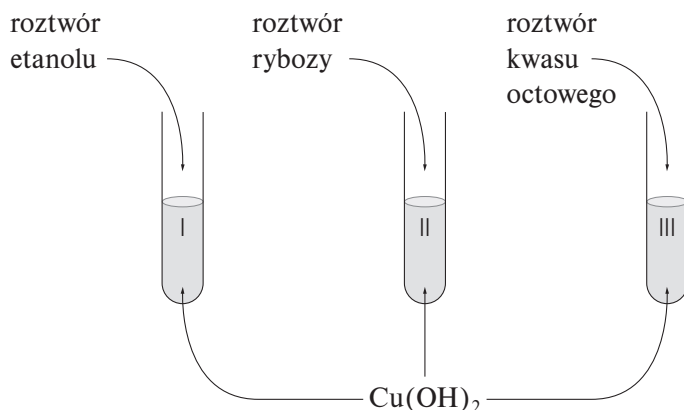
.....

.....

.....

### Zadanie 17. (3 pkt)

Przeprowadzono doświadczenia przedstawione na rysunku. Napisz, jakie zmiany zaobserwowano w poszczególnych probówkach.



Probówka I: .....

Probówka II: .....

Probówka III: .....

☞ **Informacja do zadań 18. i 19.**

Promieniotwórczy izotop kobaltu  $^{60}\text{Co}$  jest wykorzystywany jako źródło promieniowania  $\gamma$  między innymi do napromieniowania komórek nowotworowych. Podczas przemiany atomu  $^{60}\text{Co}$  powstaje atom niklu zawierający 32 neutrony oraz promieniowanie  $\gamma$ . Okres połowicznego rozpadu tego izotopu kobaltu wynosi 5,3 roku.

**Zadanie 18. (1 pkt)**

Na podstawie informacji do zadań określ, jakiej przemianie ulega atom  $^{60}\text{Co}$ .

.....

**Zadanie 19. (2 pkt)**

Przemianie poddano próbkę o masie 20 mg. Skonstruuj tabelę obrazującą zależność zmiany masy rozpadającego się izotopu od czasu w ciągu 21,2 roku.

Miejsce na tabelę:

**Zadanie 20. (2 pkt)**

Rodzaj produktów otrzymywanych podczas hydrolizy benzoesu etylu zależy od warunków przeprowadzania reakcji. Podaj nazwy produktów hydrolizy benzoesu etylu zachodzącej w środowisku:

a) kwasu solnego

.....

b) zasady sodowej

.....

**Zadanie 21. (3 pkt)**

Stałe dysocjacji 0,1-molowych roztworów kwasów wynoszą:

$$K_{\text{CH}_2\text{FCOOH}} = 6,3 \cdot 10^{-4}$$

$$K_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 1,75 \cdot 10^{-5}$$

$$K_{\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}} = 6,6 \cdot 10^{-5}$$

$$K_{\text{HCOOH}} = 1,86 \cdot 10^{-4}$$

a) Uszereguj opisane w informacji kwasy według ich malejącej mocy.

.....

b) Podaj przyczyny różnej mocy kwasów mrówkowego i octowego oraz octowego i fluorooctowego.

.....

.....

.....

.....

⇒ **Informacja do zadań 22. i 23.**

Pewien aminokwas jest czynną optycznie pochodną propanu. Punkt izoelektryczny jego wodnego roztworu wynosi 6.

**Zadanie 22. (2 pkt)**

a) Narysuj wzór półstrukturalny opisanego aminokwasu.

Wzór półstrukturalny:

b) Określ ładunek elektrody, w której kierunku będą się przemieszczać cząsteczki tego aminokwasu, jeżeli pH roztworu wynosi 4.

**Zadanie 23. (3 pkt)**

Napisz równania reakcji opisanego związku z:

a) kwasem solnym

b) wodorotlenkiem sodu

c) glicyną

**BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)**



