

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!

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 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.

.....

.....

.....

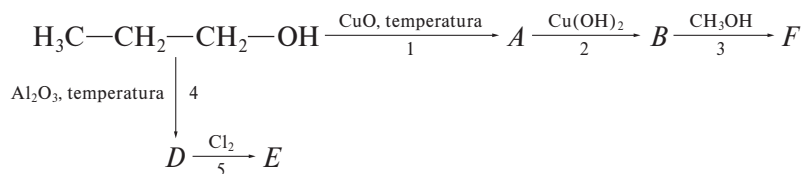
c) Oblicz SEM ogniwa.

.....

.....

➤ **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 skandu, 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 AgNO_3 , wodny roztwór $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$

Wybrane odczynniki:

Schemat doświadczenia:

Obserwacje:

Wnioski:

Zadanie 10. (4 pkt)

CO , P_4O_{10} , NO_2 , BaO , ZnO , CrO , Cr_2O_3 , SO_2 , K_2O

Podane tlenki podziel na:

a) kwasowe

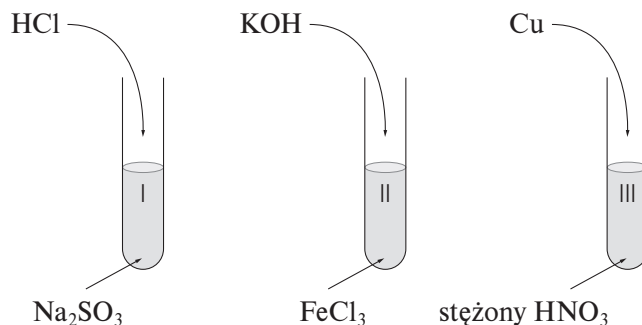
b) zasadowe

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)

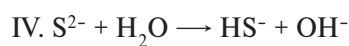
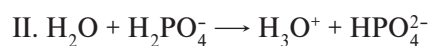
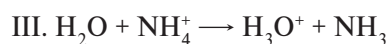
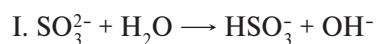
Spośród zapisanych poniżej równań reakcji wskaż te, w których zgodnie z teorią Brönsteda woda zachowuje się jak:

a) kwas

.....

b) zasada

.....



Zadanie 14. (2 pkt)

Napisz równania procesów anodowego i katodowego zachodzących podczas elektrolizy wodnego roztworu CuSO_4 na elektrodach miedzianych.

Katoda:

Anoda:

Zadanie 15. (2 pkt)

Sporządzono wodne roztwory soli: Na_2SO_3 , KNO_3 , CuSO_4 i 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.

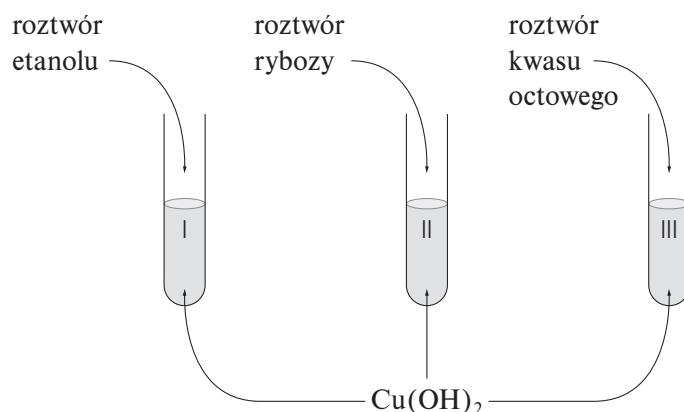
.....

.....

.....

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}Co jest wykorzystywany jako źródło promieniowania γ między innymi do napromieniowania komórek nowotworowych. Podczas przemiany atomu ^{60}Co powstaje atom niklu zawierający 32 neutrony oraz promieniowanie γ . 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}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*)

