

ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU
ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!



PRÓBNY EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

MARZEC
ROK 2011

Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 14 stron (zadania 1 – 33). 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. Możesz korzystać z karty wybranych tablic chemicznych, linijki oraz kalkulatora.

Życzymy powodzenia!

Za rozwiązanie
wszystkich zadań
można otrzymać
łącznie
60 punktów

Wypełnia zdający przed rozpoczęciem pracy

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

PESEL ZDA JĄCEGO

--	--	--

KOD
ZDAJĄCEGO

► Informacja do zadań 1. i 2.

Okres połowicznego rozpadu izotopu siarki – 35 jest równy 88 dni. W trakcie jego rozpadu są emitowane cząstki β .

Zadanie 1. (2pkt)

Oblicz, ile atomów siarki – 35 pozostanie po 440 dniach z próbki o początkowej masie 8 gramów.

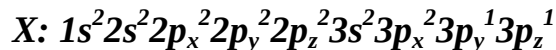
Zadanie 2. (1pkt)

Napisz równanie rozpadu izotopu siarki – 35.

Równanie rozpadu:

Zadanie 3. (2pkt)

Pewien pierwiastek X należy do bloku energetycznego **p** układu okresowego i ma następującą konfigurację elektronową:



Pierwiastek ten tworzy gazowy tlenek o wzorze XO_2 , którego cząsteczka posiada w swej budowie wiązanie kowalencyjne spolaryzowane i koordynacyjne.

- a) Podaj liczbę elektronów zawartą w jonie prostym X^{2-} tworzonym przez ten pierwiastek.
- b) Podaj, ile wiązań σ i ile wiązań π posiada cząsteczka XO_2 .

a) liczba elektronów zawarta w jonie X^{2-}

b) liczba wiązań σ liczba wiązań π

Zadanie 4. (2pkt)

Podane wartości liczb kwantowych charakteryzują elektrony walencyjne atomu pewnego pierwiastka:

n	3	3	3	3	3	4
l	2	2	2	2	2	0
m	-2	-1	0	1	2	0
m_s	½	½	½	½	½	½

a) Ustal przynależność pierwiastka do bloku energetycznego i określ jego położenie w układzie okresowym.

blok	grupa	okres

b) Podaj zapis skrócony konfiguracji elektronowej tego pierwiastka.

.....

Zadanie 5. (2pkt)

Olbrzymią grupę reakcji chemicznych stanowią reakcje redoks.

Uzupełnij tabelkę, klasyfikując wymienione poniżej indywidua chemiczne jako te, które mogą pełnić wyłącznie rolę reduktora (**R**), wyłącznie rolę utleniacza (**U**) i takie, które mogą pełnić obie te role (**U i R**):



R	U	U i R

Zadanie 6. (2pkt)

Spalono całkowicie 20 gram metanu. Powstające CO_2 oraz parę wodną zebrano w pojemniku o objętości 100 dm^3 . ($R=83,1 \text{ hPa} \cdot \text{dm}^3/\text{mol} \cdot \text{K}$)

Oblicz ciśnienie panujące w tym pojemniku, jeśli ogrzano go do temperatury 110°C . Wynik podaj z dokładnością do 2 miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź:

► Informacja do zadań 7. i 8.

Przeprowadzono doświadczenie mające zbadać zależność rozpuszczalności węglanu litu i chlorku sodu od temperatury. Wyniki zebrano w tabeli:

Temperatura [$^\circ \text{C}$]	Rozpuszczalność [$\text{g}/100\text{gH}_2\text{O}$]	
	Li_2CO_3	NaCl
0	1,53	35,6
20	1,35	35,9
40	1,17	36,4
60	1,00	37,1
80	0,85	38,0

Zadanie 7. (1pkt)

Oblicz, z dokładnością do 1 miejsca po przecinku, stężenie procentowe nasyconego roztworu chlorku sodu w temperaturze 60°C.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 8. (1pkt)

Jaki roztwór węglanu litu (nasycony, nienasycony, przesycony) otrzymamy po ochłodzeniu nasyconego w temperaturze 60°C roztworu tej substancji do temperatury 40°C?

.....

Zadanie 9. (3pkt)

Jon ortofosforanowy(V) można wytrącić z roztworu w postaci osadu np. $MgNH_4PO_4$. Związek ten powstaje w reakcji dowolnego rozpuszczalnego ortofosforanu(V) z chlorkiem magnezu i chlorkiem amonu.

a) Napisz cząsteczkowe równanie reakcji opisanej w informacji.

.....

b) Oblicz wyjściowe stężenie molowe jonów ortofosforanowych(V), jeżeli masa osadu wytrąconego z 50 cm³ badanego roztworu wynosi 0,0685g, przy założeniu całkowitego strącenia oznaczanych jonów.

► **Informacja do zadań 11. i 12.**

W sześciu probówkach umieszczono następujące sole:

probówka I: NaCl

probówka IV: $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

probówka II: MnSO_4

probówka V: K_2CO_3

probówka III: $(\text{NH}_4)_2\text{S}$

probówka VI: $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba}$

Następnie dodano do nich wodę.

Zadanie 10. (1pkt)

Podaj wzory soli (spośród podanych w informacji), które w roztworze wodnym wykazują odczyn kwasowy.

Zadanie 11 (3pkt)

Zapisz jonowe skrócone równania reakcji zachodzących w probówkach III, V i VI.

Probówka III

Probówka V

Probówka VI

Zadanie 12.(2pkt)

Uczeń otrzymał do identyfikacji dwie probówki zawierające rozcieńczone roztwory kwasu azotowego(V) i kwasu siarkowego(VI).

Zaproponuj doświadczenie, które pozwoli zidentyfikować zawartość obu probówek, wybierając potrzebne reagenty z podanej niżej listy.

Lista reagentów: H_2O , roztwór oranżu metylowego, roztwór fenoloftaleiny, Cu , Mg , Fe , $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$, Pt .

W tym celu:

a) Wykonaj rysunek ilustrujący przeprowadzane doświadczenie.

b) Zapisz, jakich obserwacji dokonujemy prowadząc to doświadczenie.

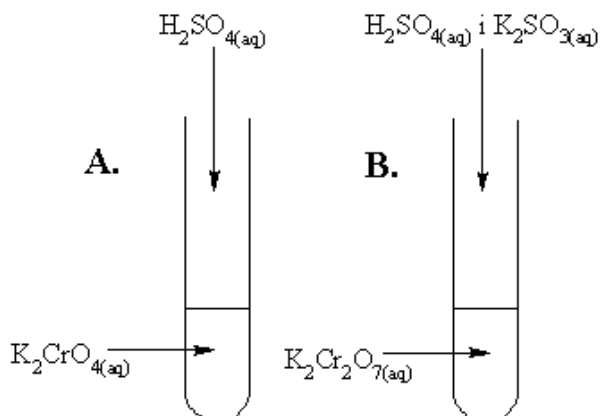
a) Rysunek projektowanego doświadczenia:

b) Obserwacje:

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

► Informacja do zadań 13., 14. i 15.

Przeprowadzono 2 doświadczenia przedstawione na rysunkach A. i B.:



Zadanie 13. (2pkt)

Podaj obserwacje, jakich dokonano podczas wykonywania tych doświadczeń oraz sformułuj na ich podstawie wnioski dotyczące właściwości jonów chromianowych(VI) i dichromianowych(VI).

Doświadczenie	Obserwacja	Wniosek
A.		
B.		

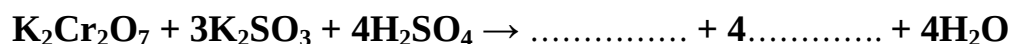
Zadanie 14. (1pkt)

Zapisz skrócone jonowe równanie reakcji przebiegającej w probówce A.

.....

Zadanie 15. (1pkt)

Wpisz do równania reakcji brakujące produkty reakcji.



Zadanie 16. (2pkt)

Jedną ze znanych Ci teorii kwasów i zasad jest protonowa teoria Brönsteda.

a) W podanym poniżej zestawie jonów podkreśl te, które spełniają funkcję wyłącznie kwasów.



- b) Zapisz równanie reakcji dla jednego z podkreślonych w punkcie a) jonu z anionem fluorkowym.

.....

Zadanie 17. (1pkt)

Reakcja syntezy amoniaku z pierwiastków jest reakcją, której zmiana entalpii pod stałym ciśnieniem jest ujemna.

Zaznacz, które działania przesuną równowagę reakcji na korzyść powstawania amoniaku?

- a) Zwiększenie ciśnienia i podniesienie temperatury.
- b) Zmniejszenie ciśnienia i chłodzenie układu.
- c) Wzrost ciśnienia, usuwanie produktu i chłodzenie układu.
- d) Dodatek substratów, wzrost ciśnienia i ogrzewanie układu.

Zadanie 18. (2pkt)

Szybkość reakcji $A + B \rightarrow 2C$ opisuje równanie kinetyczne $v = k[A]^3[B]^{-2}$.

Stężenie reagenta A zwiększono 3 razy. Jak należy zmienić stężenie reagenta B (ile razy zmniejszyć lub zwiększyć), aby szybkość reakcji wzrosła 3 razy.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 19. (2pkt)

Oblicz entalpię tworzenia glukozy opisanej równaniem:



znając entalpie następujących reakcji:



Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 20. (3 pkt)

Zmieszano 20 cm^3 roztworu azotanu(V) srebra(I) o stężeniu $1 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ i 30 cm^3 roztworu KCl o stężeniu $5 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$. Wykonaj odpowiednie obliczenia i oceń, czy po zmieszaniu obu roztworów nastąpiło wytrącenie osadu chlorku srebra(I). ($K_{\text{SOAgCl}} = 1,6 \cdot 10^{-10}$)

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 21. (2 pkt)

Na powierzchni przedmiotów stalowych (będących stopem żelaza i węgla) wystawionych na działanie wody i powietrza po pewnym czasie pojawia się rdza. Jest ona produktem reakcji, które zachodzą w mikroogniwie korozyjnym.

Napisz równania reakcji, jakie zachodzą w trakcie tego procesu na półogniwach mikroogniwa korozyjnego.

.....

.....

Zadanie 22. (1pkt)

Badając zmiany odczynu wodnych roztworów różnych substancji w czasie trwania elektrolizy stwierdzono, że może on pozostawać obojętny, zasadowy lub kwaśny albo zmieniać się z obojętnego na zasadowy lub kwaśny. Możliwa jest również zmiana odczynu z kwasowego na obojętny.

Podaj przykład substancji, dla której odczyn jej wodnego roztworu w trakcie elektrolizy zmienia się z kwasowego na obojętny.

.....

► Informacja do zadań 23. i 24.

Przez elektrolizer zawierający 200cm^3 roztworu azotanu(V) srebra(I) o stężeniu $0,2\text{ mol/dm}^3$ przepuszczono prąd elektryczny o natężeniu $0,5\text{A}$, co doprowadziło do całkowitego wydzielenia srebra, które było jedynym produktem wydzielającym się na katodzie.

Zadanie 23. (2pkt)

Oblicz, jak długo był prowadzony proces elektrolizy, skoro doprowadziło to do całkowitego wydzielenia srebra na elektrodzie. Załóż, że $1\text{F} = 96500\text{ C/mol}$.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 24. (1pkt)

Zapisz równanie reakcji zachodzącej podczas elektrolizy roztworu azotanu(V) srebra(I) na anodzie elektrolizera.

.....

Zadanie 25. (1pkt)

Narysuj wzór półstrukturalny oraz podaj nazwę węglowodoru, który poddany reakcji chlorowania daje tylko dwie monochloropochodne.

Zadanie 26. (2pkt)

Reakcja nitrowania związków aromatycznych przeprowadzana jest przy użyciu mieszaniny nitrującej w skład której wchodzi stężone kwasy azotowy(V) i siarkowy(VI).

Napisz równania reakcji nitrowania toluenu i nitrobenzenu.

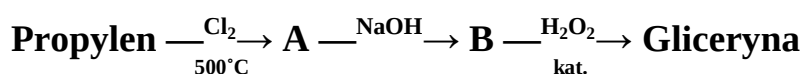
Równanie reakcji nitrowania toluenu:

Równanie reakcji nitrowania nitrobenzenu:

Zadanie 27. (3pkt)

Gliceryna, zwana również glicerolem, występuje w przyrodzie w postaci związanej, przede wszystkim w tłuszczach zwierzęcych i roślinnych. Do niedawna otrzymywano ją głównie w wyniku zmydlania tłuszczów. Obecnie coraz większe ilości tego ważnego związku otrzymywane są z propylenu (propenu).

Napisz równania reakcji otrzymywania gliceryny z propylenem opisane poniższym schematem. Wiedząc, że pierwszy etap reakcji jest reakcją podstawiania. Stosuj wzory półstrukturalne (grupowe) związków organicznych.



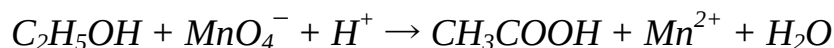
.....

.....

.....

Zadanie 28. (2pkt)

Utlenianie etanolu manganianem(VII) potasu w środowisku kwaśnym na gorąco ilustruje równanie:



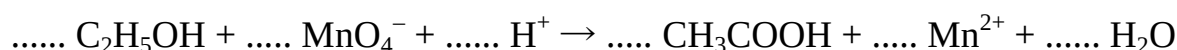
Dobierz współczynniki stechiometryczne w tym równaniu, stosując metodę bilansu elektronowego.

a) Bilans elektronowy:

.....

.....

b)



Zadanie 29. (2pkt)

Analiza ilościowa pewnego związku *X* wykazała, że zawiera on: 64,86% wagowych węgla, 13,52% wagowych wodoru oraz tlen.

Ustal wzór empiryczny związku *X*, który jest również jego wzorem rzeczywistym.

Obliczenia:

Odpowiedź:

Zadanie 30. (2pkt)

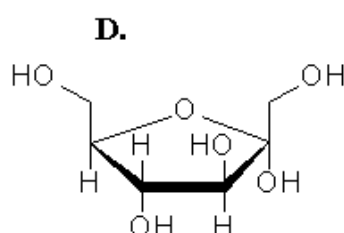
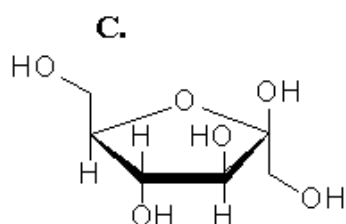
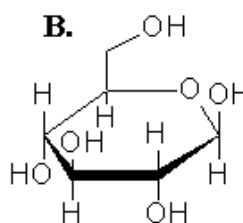
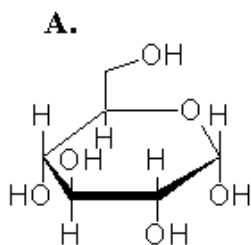
Kwas winowy (kwas 2,3-dihydroksybutanodiowy) tworzy kilka izomerów.

Stosując wzory projekcyjne Fischera, wpisz do właściwej kolumny po jednej parze izomerów, które są w stosunku do siebie enancjomerami i diastereoizomerami.

Enancjomery	Diastereoizomery

Zadanie 31. (2pkt)

Cukry złożone zbudowane są m.in. z cząsteczek cukrów prostych **A.**, **B.**, **C.** i **D.**



Wskaż z jakich cząsteczek cukrów prostych w wyniku kondensacji lub polikondensacji powstają cząsteczki:

- celulozy
- sacharozy
- skrobi

Zadanie 32. (2pkt)

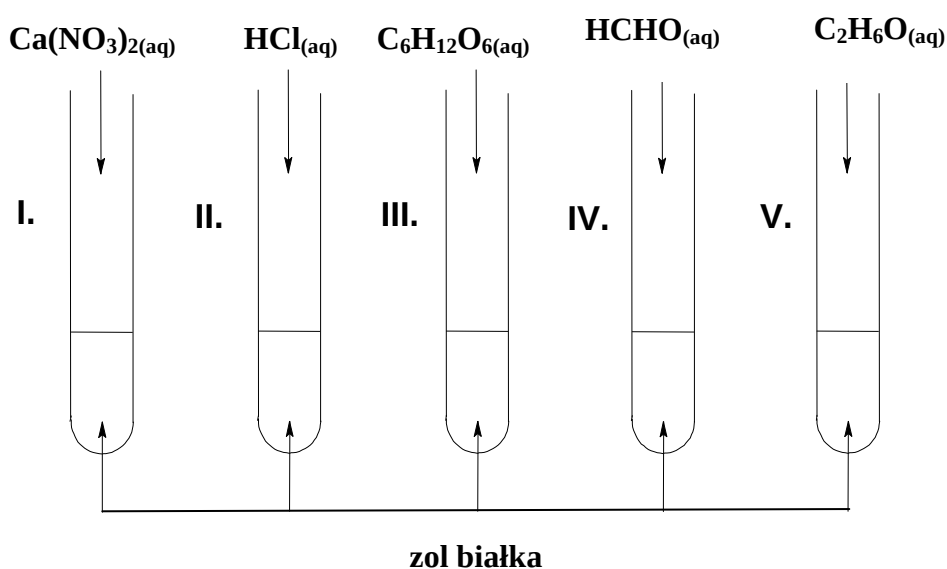
Przeprowadzono kilka doświadczeń z wykorzystaniem alkalicznej zawiesiny wodorotlenku miedzi(II), których celem było zidentyfikowanie czterech nieznanymi substancji znajdujących się w wodnych roztworach.

Na podstawie przedstawionych niżej wyników doświadczeń, ustal i wpisz do tabeli po jednej nazwie związku, który mógł znajdować się w badanym roztworze.

Doświadczenie	Wynik doświadczenia			
Reakcja na zimno	Roztwór barwy szafirowy	Roztwór barwy fioletowej	Roztwór barwy szafirowy	Roztwór barwy niebieskiej
Reakcja na gorąco	Osad barwy czarnej	Roztwór barwy fioletowej	Osad barwy pomarańczowej	Roztwór barwy niebieskiej
Nazwa związku				

Zadanie 33. (2pkt)

W celu zbadania wpływu różnych substancji na zol białka przeprowadzono doświadczenie pokazane na poniższym rysunku.



W probówkach zachodziły różne procesy: wysalania lub denaturacji.

a) Wskaż, w których probówkach nastąpiła denaturacja.

Denaturacja nastąpiła w probówkach:

b) Wyjaśnij, na czym polega proces wysalania białka.

Wysalanie to:.....

.....

.....

.....

.....

BRUDNOPIS

Opracowanie zadań:

mgr Witold Anusiak

CKU TODMiDN

mgr Mariola Madyda

IX LO w Toruniu

Recenzent:

dr Aleksander Kazubski Pracownia Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii UMK