

**ARKUSZ ZAWIERA INFORMACJE PRAWNIE CHRONIONE DO MOMENTU  
ROZPOCZĘCIA EGZAMINU!**



**PRÓBNY EGZAMIN  
MATURALNY Z CHEMII  
POZIOM ROZSZERZONY**

**Czas pracy 150 minut**

**MARZEC  
ROK 2013**

**Instrukcja dla zdającego**

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 16 stron (zadania 1 – 32). 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**

**Zadanie 1. (2 pkt)**

Atom, którego jądro zawiera określoną liczbę protonów i neutronów, nazywamy nuklidem. Opisujemy go za pomocą tak zwanych liczb jądrowych: liczby atomowej  $Z$  i liczby masowej  $A$ .

Podziel podane w tabeli nuklidy (oznaczone kolejnymi liczbami rzymskimi) na grupy, które:

I	II	III	IV	V	VI
${}_{24}^{52}E$	${}_{24}^{54}E$	${}_{26}^{54}E$	${}_{26}^{56}E$	${}_{24}^{50}E$	${}_{22}^{50}E$

- a) zawierają taką samą liczbę neutronów .....
- b) zawierają taką samą liczbę nukleonów .....
- c) są izotopami .....

**Zadanie 2. (2 pkt)**

Ind jest mieszaniną dwóch izotopów. Izotop zawierający w jądrze o dwa neutrony mniej od drugiego stanowi 4,3% mieszaniny.

Podaj liczby masowe obu izotopów.

Odpowiedź: .....

**Zadanie 3. (2 pkt)**

Izotopy są trwałe, jeżeli stosunek liczby neutronów do protonów w ich jądrach wynosi 1 lub nieznacznie przekracza tę wartość. Kiedy liczba protonów przekracza 83, nadmiar neutronów już nie wystarcza do zapewnienia trwałości jąder. Wtedy pierwiastki te są samorzutnymi emiterami cząstek alfa lub beta, przekształcając się w kolejne izotopy tworzące ciągi zwane szeregami promieniotwórczymi.

Samorzutna dwuetapowa przemiana promieniotwórczego izotopu  ${}_{83}^{214}Bi$  w izotop  ${}_{82}^{210}Pb$  może przebiegać dwiema drogami. Zapisz odpowiednie schematy obu przemian jądrowych.

Schemat 1

Schemat 2

**Zadanie 4. (2 pkt)**

Określ, które z niżej podanych stwierdzeń jest prawdziwe a które fałszywe. Jeśli jest prawdziwe, zaznacz literę **P**, jeśli fałszywe **F**.

1.	Atomy pierwiastków należących do tej samej grupy układu okresowego mają różną liczbę powłok elektronowych.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Atomy pierwiastków należących do tej samej grupy układu okresowego mają taką samą wartość ładunku jądra.	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	Atomy pierwiastków należących do tej samej grupy układu okresowego mają taką samą liczbę elektronów walencyjnych.	<b>P</b>	<b>F</b>
4.	Atomy pierwiastków należących do tego samego okresu mają taką samą liczbę powłok elektronowych.	<b>P</b>	<b>F</b>
5.	Liczba powłok w atomie danego pierwiastka jest równa numerowi okresu, do którego należy ten pierwiastek.	<b>P</b>	<b>F</b>
6.	Tylko pierwiastki należące do siedemnastej grupy układu okresowego mają 7 elektronów walencyjnych.	<b>P</b>	<b>F</b>

**Zadanie 5. (1 pkt)**

Narysuj wzór elektronowy kwasu pirofosforowego(V).

**Zadanie 6. (1 pkt)**

Zaznacz strzałką kierunek polaryzacji wiązania kowalencyjnego w cząsteczkach **HCl**, **CH<sub>4</sub>**, **(AlH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>**.

**H** ..... **Cl**

**C** ..... **H**

**Al** ..... **H**

**Zadanie 7. (3 pkt)**

Podaj nazwy systematyczne podanych niżej związków chemicznych.

a) **SiO<sub>2</sub>** ..... b) **Ca<sub>3</sub>N<sub>2</sub>** .....

c) **H<sub>2</sub>Se** ..... d) **Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>** .....

e) **KH** ..... f) **OF<sub>2</sub>** .....

**Zadanie 8. (1 pkt)**

Oblicz czas połowicznego rozpadu promieniotwórczego izotopu wiedząc, że w ciągu 60 minut szesnastokrotnie maleje jego zawartość w próbce.

Odpowiedź: .....

► **Informacja do zadań 9. i 10.**

Wodorowęglan sodu to biała, krystaliczna substancja, dobrze rozpuszczalna w wodzie. Podczas jej ogrzewania wydziela się tlenek węgla(IV), dlatego substancja ta jest składnikiem proszków do pieczenia ciasta i składnikiem napojów gazowanych.

**Zadanie 9. (1 pkt)**

Napisz równanie reakcji, jakiej ulega wodorowęglan sodu podczas pieczenia ciasta.

Równanie reakcji: .....

**Zadanie 10. (2 pkt)**

a) Jaki odczyn ma wodny roztwór omawianej substancji. Uzasadnij, pisząc odpowiednie skrócone jonowe równanie reakcji.

Odczyn roztworu .....

Równanie reakcji: .....

b) Jaką rolę, według teorii Brónsteda, pełni woda w powyższym procesie ?

Rola wody: .....

**► Informacja do zadań 11. i 12.**

Jon potasu jest najważniejszym kationem wewnątrzkomórkowym, biorącym udział w wielu procesach fizjologicznych, warunkuje prawidłową kurczliwość mięśni, odgrywa ważną rolę w przewodnictwie nerwowym. Obniżone stężenie jonów potasu w surowicy krwi określa się jako hipoglikemię. Na rynku farmaceutycznym dostępne są preparaty umożliwiające suplementację tego składnika mineralnego.

**Zadanie 11. (1pkt)**

Oblicz zawartość procentową potasu w tabletkę o masie 900 mg, w której znajduje się 750 mg chlorku potasu (substancje pomocnicze nie zawierają chlorku potasu). **Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.**

Odpowiedź: .....

**Zadanie 12. (3 pkt)**

Dysponując dowolnymi odczynnikami nieorganicznymi, uniwersalnym papierkiem wskaźnikowym, zaproponuj metodę odróżnienia roztworu **KCl** od roztworu **K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**.

W tym celu podaj:

a) Schemat doświadczenia z zaznaczeniem użytych odczynników:

- b) **Obserwacje, jakich dokonano podczas wykonywania tego doświadczenia, pozwalające na odróżnienie omawianych roztworów.**

Obserwacje: .....

.....

.....

- c) **Równanie reakcji, umożliwiającej identyfikację substancji, w pełnym zapisie jonowym.**

Równanie reakcji: .....

### **Zadanie 13. (2 pkt)**

*Złoto nie reaguje z kwasami. Poddaje się jednak działaniu wody królewskiej, która jest mieszaniną kwasu chlorowodorowego i kwasu azotowego(V) sporządzoną w stosunku molowym 3:1.*

**Oblicz, w jakim stosunku masowym i objętościowym należy zmieszać 36,5 procentowy roztwór HCl o gęstości  $1,18 \text{ g/cm}^3$  z 63 procentowym roztworem  $\text{HNO}_3$  o gęstości  $1,39 \text{ g/cm}^3$ , aby otrzymać wodę królewską. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.**

Obliczenia:

Odpowiedź.....

**► Informacja do zadań 14. i 15.**

Wodorotlenki pierwiastków bloku d nie rozpuszczają się w wodzie. Niektóre z nich roztwarzają się w roztworach kwasów oraz zasad tworząc kompleks o liczbie koordynacyjnej 4. Można je otrzymać między innymi w reakcji soli danego metalu z mocnym wodorotlenkiem. Przykładem takiego wodorotlenku jest wodorotlenek chromu(III). W celu otrzymania wodorotlenku chromu(III), do roztworu zawierającego 15,85 g chlorku chromu(III) dodano roztwór zawierający 14 g wodorotlenku sodu.

**Zadanie 14. (1 pkt)**

Napisz cząsteczkowe równania reakcji, jakie zaszły podczas doświadczenia:

.....

.....

**Zadanie 15. (2 pkt)**

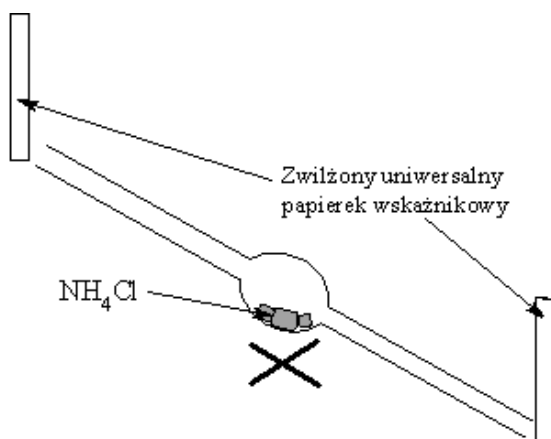
Oblicz masę osadu, otrzymanego w opisanym procesie. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 16. (2 pkt)**

Przeprowadzono doświadczenie zilustrowane następującym schematem:



a) Zapisz trzy obserwacje, jakie poczyniono w trakcie tego doświadczenia:

.....

.....

.....

b) Wyjaśnij obserwacje, pisząc odpowiednie równania reakcji:

.....

.....

.....

► **Informacja do zadań 17. i 18.**

Zmieszano ze sobą dwa wodne roztwory soli manganu, jeden o barwie fioletowej i drugi bezbarwny. W wyniku wymieszania obu roztworów wytrącił się brunatny osad, a roztwór uzyskał odczyn kwasowy.

**Zadanie 17. (3 pkt)**

Napisz w zapisie jonowym skróconym równanie zachodzącej reakcji. Współczynniki stechiometryczne dobierz metodą bilansu elektronowego, używając do tego celu zapisu jonowo - elektronowego.

a) **Bilans elektronowy:** .....

.....

b) **Równanie reakcji:** .....



**Zadanie 18. (1 pkt)**

Uzupełnij poniższe zdanie.

Reakcja zachodząca pomiędzy solami manganu jest reakcją typu .....

**Zadanie 19. (3 pkt)**

Zbudowano ogniwo galwaniczne typu Daniella, wykorzystując do tego celu żelazo i nieznaną metal. SEM tak zbudowanego ogniwa wynosiło 1,25V.

a) Napisz schemat tego ogniwa:

.....

b) Oblicz, o ile zmieni się masa anody, jeżeli w zewnętrznym obwodzie ogniwa przepłynął ładunek 19300C. Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Odpowiedź: .....

**Zadanie 20. (2 pkt)**

W trakcie elektrolizy wodnego roztworu siarczanu(VI) żelaza(II) przez elektrolizer przepuszczano stały prąd elektryczny dopóty, dopóki z roztworu nie wydzielilo się całe żelazo.

a) Napisz równanie reakcji zachodzącej podczas elektrolizy na anodzie.

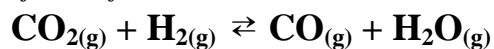
.....

b) Napisz równanie reakcji, jaka zaszłaby na katodzie elektrolizera, gdyby dalej przepuszczano prąd elektryczny przez elektrolizer.

.....

► **Informacja do zadań 21. i 22.**

Stała równowagi egzotermicznej reakcji



wynosi 1.

**Zadanie 21. (1 pkt)**

Określ, jak zmieni się równowaga tej reakcji, jeżeli:

- podwyższymy temperaturę układu reakcyjnego .....
- zwiększymy ilość tlenu węgla(IV) .....
- zmniejszymy objętość układu reakcyjnego .....

**Zadanie 22. (2 pkt)**

Oblicz, przy jakich stężeniach ustali się równowaga reakcji, jeżeli wyjściowe stężenie tlenu węgla (IV) wynosiło  $0,2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , a wodoru  $0,8 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ . Wynik podaj z dokładnością do drugiego miejsca po przecinku.

Odpowiedź: .....

**Zadanie 23. (2 pkt)**

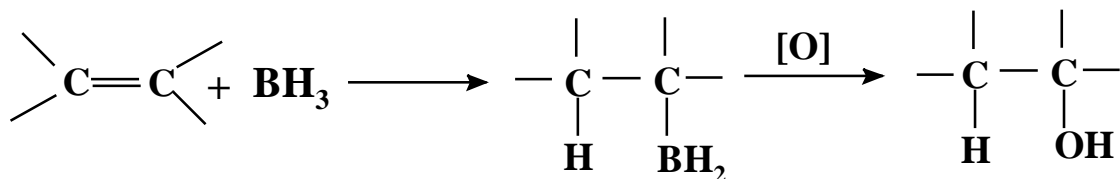
Pewną ilość butanu poddano całkowitemu spalaniu, uzyskując 17,6 g tlenu węgla(IV). Oblicz, jaką objętość butanu (w  $\text{cm}^3$ ) odmierzoną w  $20^\circ\text{C}$  pod ciśnieniem 1000 hPa poddano spalaniu.

Wynik podaj z dokładnością do  $1 \text{ cm}^3$ . Wartość stałej gazowej  $R = 83,145 \cdot \text{dm}^3 \cdot \text{hPa} / \text{mol} \cdot \text{K}$ .

Odpowiedź: .....

**Zadanie 24. (2 pkt)**

Reakcja borowodorowania – utleniania jest jedną z metod otrzymywania alkoholi ze związków nienasyconych. Jest to przemiana, która zachodzi wbrew regule Markownikowa zgodnie ze schematem:

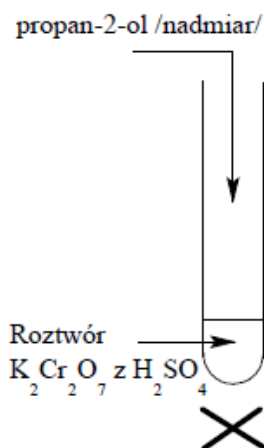


Podaj wzór półstrukturalny (grupowy) oraz nazwę systematyczną głównego produktu borowodorowania – utleniania 3-metyloheks-2-enu.

WZÓR PÓLSTRUKTURALNY PRODUKTU	NAZWA

**Zadanie 25. (2 pkt)**

Dla przedstawionego niżej eksperymentu, podaj stosowną obserwację oraz jonowe skrócone równanie reakcji. Stosuj wzory półstrukturalne substancji organicznych.



a) Obserwacja: .....

.....

b) Skrócone jonowe równanie reakcji:

.....

**Zadanie 26. (2 pkt)**

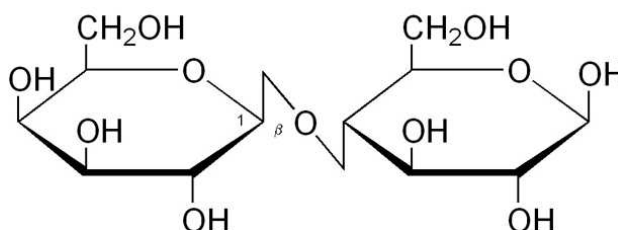
Stosując wzory grupowe (półstrukturalne) zapisz równanie reakcji 3-hydroksyheksanianu n - propylu z wodorotlenkiem potasu. Określ typ tej reakcji.

a) Równanie reakcji: .....

b) Typ reakcji: .....

**Zadanie 27. (2 pkt)**

Poniżej podano wzór pewnego cukru. Po analizie wzoru wybierz właściwe odpowiedzi. Jeśli stwierdzenie jest prawdziwe, zaznacz literę **P**, jeśli fałszywe **F**.

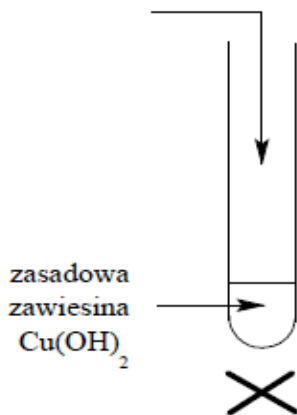


1.	Jest to dwucukier.	<b>P</b>	<b>F</b>
2.	Jest to cukier nieredukujący.	<b>P</b>	<b>F</b>
3.	W wyniku hydrolizy kwasowej jednego mola cząsteczek tego cukru powstają dwa mole cząsteczek D-glukozy.	<b>P</b>	<b>F</b>
4.	W przedstawionej cząsteczce występuje wiązanie O- $\beta$ -1,6-glikozydowe.	<b>P</b>	<b>F</b>

**Zadanie 28. (2 pkt)**

W podanym niżej schemacie wpisz jeden z wybranych z listy odczynników tak, aby w wyniku przeprowadzonego eksperymentu powstał czarny osad, oraz zapisz równanie zachodzącej reakcji chemicznej.

a) wodny roztwór .....



Odczynniki do wyboru:

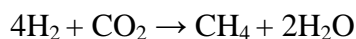
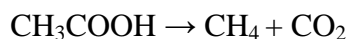
glukoza, sacharoza, fruktoza,

laktoza, galaktoza, celobioza.

b) Równanie reakcji: .....

**Zadanie 29. (2 pkt)**

W ekosystemach, gdzie występuje niedobór tlenu cząsteczkowego – takich jak bagna, mokradła, żwacz zwierząt, obszar trawienny człowieka, czy też osady rzek i jezior – następuje beztlenowy rozkład biomasy, którego produktem jest m.in. metan. Proces ten ilustruje szereg przedstawionych poniżej reakcji:



Napisz sumaryczne równanie reakcji tego procesu oraz oblicz jego entalpię. Entalpie tworzenia poszczególnych reagentów wynoszą:

$$\Delta H_{\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6} = - 1268 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{H}_2\text{O}} = - 286 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{CH}_3\text{COOH}} = - 487 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{CO}_2} = - 394 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{CH}_4} = - 75 \text{ kJ/mol}$$

- a) Równanie reakcji: .....  
 b) Obliczenia:

Odpowiedź:.....

**Zadanie 30. (3 pkt)**

Jedno ze znanych tworzyw syntetycznych posiada następujący wzór powtarzającego się fragmentu struktury (meru):



Podaj nazwy systematyczne surowców do produkcji tego tworzywa oraz ogólną nazwę procesu, w którym ono powstaje.

- a) Nazwy systematyczne substratów:

1. ....

2. ....

- b) Ogólna nazwa procesu: .....

**Zadanie 31. (2 pkt)**

Do tzw. aminokwasów białkowych należą między innymi: **alanina** (kwas L-2-aminopropanowy (Ala)) oraz **walina** czyli kwas L-2-amino-3-metylobutanowy (Val).

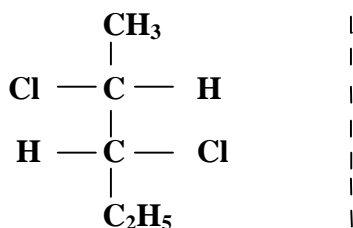
**Korzystając ze wzorów Fischera podaj wzory strukturalne dwóch dipeptydów:**

Ala - Val	Val - Ala

**Zadanie 32. (1 pkt)**

Diastereoizomery są to izomery przestrzenne, które nie są enancjomerami.

2,3-dichloropentan, może występować w postaci kilku izomerów przestrzennych. Jeden z nich można zapisać za pomocą wzoru projekcyjnego Fischera w następujący sposób:



Uzupełnij powyższy schemat, wpisując po jego prawej stronie wzór diastereoizomeru.

**BRUDNOPIS**

---

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: [arkuszematuralne.pl](http://arkuszematuralne.pl)

**BRUDNOPIS**

---

Wszystkie arkusze maturalne znajdziesz na stronie: [arkuszematuralne.pl](http://arkuszematuralne.pl)

---

**Opracowanie zadań:**

*mgr Witold Anusiak  
dr Aleksander Kazubski  
mgr Mariola Madyda  
dr Aleksandra Pietkiewicz-Graczyk*

*CKU TODMiDN  
Pracownia Dydaktyki Chemii, Wydział Chemii UMK  
IX LO w Toruniu  
CKU TODMiD*