

# Arkusz maturalny

**Zadanie 1. (1 pkt)**

Dany jest dwuujemny jon pierwiastka chemicznego  $X$ , w którym stosunek liczby elektronów do liczby protonów wynosi 1,125. **Na podstawie obliczeń podaj wzór tego jonu, stosując zapis  ${}_Z^AE^{2-}$ .**

Obliczenia:

Wzór jonu: .....

**Zadanie 2. (1 pkt)**

Wskaż poprawne uzupełnienie zdania dotyczącego atomu wapnia.

Masa protonów w atomie wapnia stanowi około ..... masy całego atomu.

- A.** 45%                      **B.** 50%                      **C.** 60%                      **D.** 100%

**Zadanie 3. (1 pkt)**

Poniżej podano informacje o cząsteczkach kilku związków chemicznych.

Cząsteczka  $\text{CCl}_4$  ma kształt czworościanu foremnego.

W cząsteczce benzeny kąt między wiązaniami wynosi  $120^\circ$ .

W cząsteczce metanu kąt między wiązaniami wynosi  $109^{\circ}28'$ .

Kąt między wiązaniami w cząsteczce  $\text{BeH}_2$  wynosi  $180^\circ$ .

Cząsteczka etynu ma budowę liniową.

**Na podstawie informacji określ typ hybrydyzacji atomów centralnych w opisanych cząsteczkach. Uzupełnij tabelę.**

Wzór lub nazwa związku chemicznego	Typ hybrydyzacji
$\text{CCl}_4$	
benzen	
metan	
$\text{BeH}_2$	
etyn	







**Zadanie 8. (2 pkt)**

Procentowa zawartość tlenu w uwodnionym siarczanie(VI) żelaza(II) wynosi 63,31%. **Wykonaj odpowiednie obliczenia i podaj wzór tego hydratu.**

Obliczenia:

[illegible]

Wzór hydratu: .....

**Zadanie 9. (2 pkt)**

Rozpuszczalność chlorku baru  $\text{BaCl}_2$  w temperaturze  $20^\circ\text{C}$  wynosi 44,7 g w 100 g wody. Przygotowano 250 g nasyconego roztworu  $\text{BaCl}_2$  w temperaturze  $20^\circ\text{C}$ . **Oblicz liczbę moli jonów chlorkowych w roztworze  $\text{BaCl}_2$ .** Obliczenia wykonaj z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

 **Informacja do zadań 10. i 11.**

Benzynę syntetyczną można otrzymać z gazu syntezowego w wyniku katalitycznego uwodornienia tlenku węgla(II). Ta reakcja chemiczna przebiega pod ciśnieniem  $p = 2-3 \text{ MPa}$ , w temperaturze  $200^\circ\text{C}$  oraz w obecności katalizatora. Oprócz węglowodorów produktem tej reakcji chemicznej jest para wodna.

Na podstawie: J. Sobczak, K. M. Pazdro, Z. Sobkowska, *Słownik Szkolny. Chemia*, WSiP, Warszawa 1993

**Zadanie 10. (1 pkt)**

**Posługując się wzorami sumarycznymi, napisz równanie reakcji chemicznej otrzymywania heptanu opisaną powyżej metodą.**







**Zadanie 14. (3 pkt)**

Napisz w formie jonowej skróconej równania reakcji chemicznych zachodzących w probówkach 1–3.

Probówka 1.: .....

Probówka 2.: .....

Probówka 3.: .....

**Zadanie 15. (2 pkt)**

W dwóch reaktorach przebiegały następujące reakcje chemiczne:



Po pewnym czasie w obu reaktorach ustalił się stan równowagi chemicznej.

**Określ, jak zmieni się ilość produktów w obu reakcjach chemicznych (zmniejszy się, nie zmieni się, zwiększy się), jeśli:**

a) **po ustaleniu stanu równowagi, zostanie obniżona temperatura w warunkach izobarycznych.**

Ilość produktów w reakcji A .....

Ilość produktów w reakcji B .....

b) **po ustaleniu stanu równowagi zostanie zmniejszone ciśnienie w warunkach izotermicznych.**

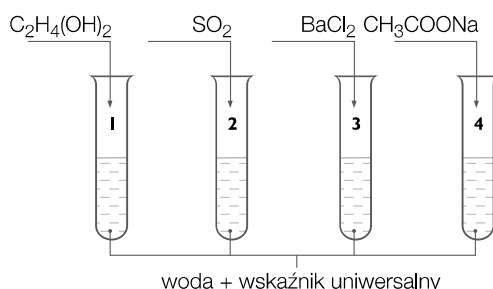
Ilość produktów w reakcji A .....

Ilość produktów w reakcji B .....

**Informacja do zadań 16. i 17.**

Przeprowadzono doświadczenie chemiczne, w którym otrzymano bezbarwne roztwory różnych substancji.

Poniżej przedstawiono schemat tego doświadczenia chemicznego.

**Zadanie 16. (1 pkt)**

Wpisz numery probówek, w których roztwór ma największą i najmniejszą wartość pH.

Największą wartość pH ma roztwór w probówce .....

Najmniejszą wartość pH ma roztwór w probówce .....



Odpowiedź: .....



**Zadanie 21. (2 pkt)**

W 1 dm<sup>3</sup> wody o temperaturze 20°C można rozpuścić maksymalnie 1164,8 dm<sup>3</sup> amoniaku NH<sub>3</sub> (odmierzonego w warunkach normalnych). Otrzymany roztwór ma gęstość równą  $0,95 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ . **Oblicz stężenie molowe otrzymanej wody amoniakalnej.** Wyniki podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

**Zadanie 22.** (4 pkt)

Elektrolizie poddano 472 g 5-procentowego roztworu kwasu siarkowego(VI)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Otrzymano 134,4 dm<sup>3</sup> mieszaniny wodoru i tlenu, odmierzonych w warunkach normalnych.

- a) **Napisz równania reakcji elektrodowych zachodzące podczas elektrolizy wodnego roztworu  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .**

Reakcja anodowa: .....

Reakcja katodowa: .....

- b) Oblicz stężenie procentowe roztworu kwasu siarkowego(VI) po przeprowadzeniu elektrolizy. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Obliczenia:

Odpowiedź: .....

- c) **Wskaż, jak zmieni się wartość pH roztworu kwasu siarkowego(VI) po przeprowadzonej elektrolizie. Podkreśl właściwe określenia.**

zmniejszy się

nie zmienia się

zwiększy się



**Zadanie 23. (3 pkt)**

W celu ochrony stalowych przedmiotów przed korozją można stosować czynne powłoki ochronne. Chronią one przedmiot nawet wtedy, gdy nie są szczelne. Zbadanie wpływu czynnych powłok na stalowy przedmiot, jest możliwe po przeprowadzeniu doświadczenia chemicznego. W tym celu stalowy gwóźdź owinięto cynkowym drutem i zanurzono w probówce z wodnym roztworem chlorku sodu. Na powierzchni cynkowego drutu pojawia się biały osad wodorotlenku cynku.

**a) Wskaż anodę i katodę w tym ogniwie.**

Anoda: .....

Katoda: .....

**b) Napisz równania reakcji elektrodowych przebiegających podczas korozji.**

Równanie reakcji chemicznej przebiegającej na anodzie:

.....

Równanie reakcji chemicznej przebiegającej na katodzie:

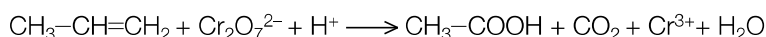
.....

Sumaryczne równanie reakcji chemicznej zachodzącej w ogniwie:

.....

**Zadanie 24. (4 pkt)**

Proces utleniania alkenu pod wpływem dichromianu(VI) potasu do kwasu karboksylowego i tlenku węgla(IV) lub mieszaniny kwasów karboksylowych i ketonów może zachodzić z niewielką wydajnością w środowisku kwasowym. Przebieg tych reakcji chemicznych zależy od położenia wiązania podwójnego w cząsteczce. Na schemacie przedstawiono reakcję utleniania propenu dichromianem(VI) potasu w środowisku kwasowym:

**a) Napisz w formie jonowej, z uwzględnieniem oddawanych lub pobieranych elektronów (zapis jonowo-elektronowy), schematy procesów utleniania i redukcji przebiegających w czasie tej reakcji chemicznej.**

Schemat procesu redukcji: .....

Schemat procesu utleniania: .....

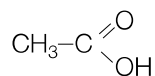
**b) Dobierz i uzupełnij współczynniki stechiometryczne w poniższej reakcji chemicznej.****c) Określ rolę propenu w tej reakcji chemicznej.**

.....



**Zadanie 25. (1 pkt)**

Napisz wzory półstrukturalne jednego homologu i jednego izomeru kwasu o podanym wzorze półstrukturalnym.



Wzór półstrukturalny homologu: .....

Wzór półstrukturalny izomeru: .....

**Zadanie 26. (2 pkt)**

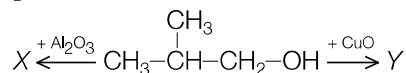
Moc kwasów karboksylowych można zwiększyć poprzez wprowadzenie do grupy węglowodorowej silnie elektroujemnej grupy funkcyjnej, np. podstawnika halogenowego –Cl, –Br. W tym celu przeprowadza się reakcje addycji halogenowodorów HX, np. HCl, HBr, HI do kwasów nienasyconych. Przebieg reakcji addycji zależy od położenia wiązania podwójnego w cząsteczce kwasu. Jeśli grupa karboksylowa jest połączona z atomem węgla o hybrydyzacji  $sp^2$ , to reakcja addycji HX przebiega niezgodnie z regułą Markownikowa.

Napisz równania reakcji chemicznych kwasu propenowego i kwasu but-3-enowego z chlorowodorem.

.....  
 .....

**Zadanie 27. (3 pkt)**

Przeprowadzono reakcje chemiczne przedstawione na schemacie:



a) Napisz wzór półstrukturalny związku chemicznego oznaczonego literą X i nazwę systematyczną związku chemicznego oznaczonego literą Y.

Wzór związku chemicznego X: .....

.....

Nazwa systematyczna związku chemicznego Y: .....

b) Posługując się wzorami półstrukturalnymi, napisz równania reakcji chemicznych przedstawionych na schemacie.

.....

.....

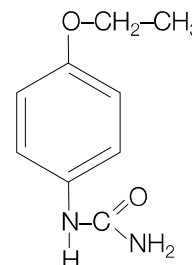


**Zadanie 28. (3 pkt)**

Sztuczne środki słodzące to związki chemiczne wykazujące w małych stężeniach słodki smak, wielokrotnie przekraczający słodycz sacharozy. W odróżnieniu od cukrów naturalnych nie mają żadnej wartości odżywczej. Jedną z takich substancji jest sukrol (*p*-etoksyfenylomocznik). Poniżej przedstawiono wzór półstrukturalny tego związku chemicznego.

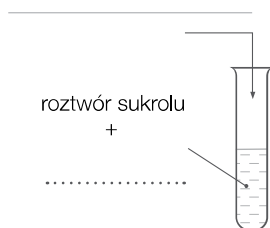
Źródło: A. Persona, J. Dymara, *Podstawy chemii. Repetytorium*, Wydawnictwo Medyk, Warszawa 2004

- a) **Zaznacz we wzorze sukrolu wiązanie peptydowe.**  
 b) **Zaprojektuj doświadczenia chemiczne, za których pomocą wykazesz, że w cząsteczce sukrolu znajduje się wiązanie peptydowe (doświadczenie 1.) oraz jego charakter aromatyczny (doświadczenie 2.). Uzupełnij schemat doświadczenia. Wpisz wzór wybranego odczynnika, wybierając spośród podanych nazw.**

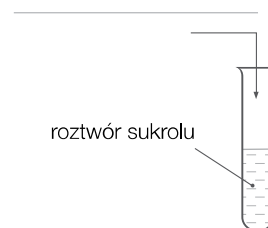


stężony roztwór kwasu azotowego(V)  $\text{HNO}_{3(\text{aq})}$ , wodny roztwór chlorku żelaza(III)  $\text{FeCl}_{3(\text{aq})}$ ,  
 wodny roztwór wodorotlenku sodu  $\text{NaOH}_{(\text{aq})}$ , wodny roztwór siarczanu(VI) miedzi(II)  $\text{CuSO}_{4(\text{aq})}$ ,  
 amoniakalny roztwór  $\text{Ag}_2\text{O}$

Doświadczenie 1.



Doświadczenie 2.



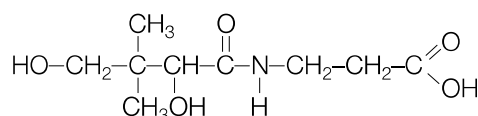
- c) **Napisz obserwacje z przeprowadzonych doświadczeń chemicznych.**

Doświadczenie 1. ....

Doświadczenie 2. ....

**Zadanie 29. (1 pkt)**

Witamina  $\text{B}_5$  ma korzystny, regulujący wpływ na funkcjonowanie skóry, błon śluzowych oraz gruczołów łojowych. Przyspiesza gojenie się ran i stanów zapalnych skóry. Jest stosowana w preparatach kosmetycznych do pielęgnacji włosów i ciała. Witamina  $\text{B}_5$  ma następujący wzór półstrukturalny:



**Oceń prawdziwość poniższych informacji. Wpisz literę P, jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F, jeśli jest fałszywe.**

1.	Jest to związek nasycony, wielowodorotlenowy.	
2.	1 mol witaminy $\text{B}_5$ reaguje z 3 molami sodu.	
3.	Witamina $\text{B}_5$ jest pochodną węglowodoru nasyconego o nazwie oktan.	
4.	Witamina $\text{B}_5$ ulega reakcji estryfikacji.	
5.	1 mol witaminy $\text{B}_5$ reaguje z 3 molami wodorotlenku potasu.	
6.	Z wodorotlenkiem miedzi(II) tworzy związek chemiczny o fioletowej barwie.	