

Miejsce na naklejkę z kodem szkoły



# EGZAMIN MATURALNY Z CHEMII

## Arkusz próbny POZIOM ROZSZERZONY

Czas pracy 150 minut

Arkusz Nr 1

### Instrukcja dla zdającego

1. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera wszystkie strony (zadania 1–30). 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.
8. Nie wpisuj żadnych znaków w części przeznaczonej dla egzaminatora.

*Życzymy powodzenia!*

Za rozwiązanie  
wszystkich zadań  
można otrzymać  
łącznie  
**60 punktów**

Wypełnia zdający  
przed rozpoczęciem pracy

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

**PESEL ZDAJĄCEGO**

--	--	--

**KOD  
ZDAJĄCEGO**

**Zadanie 1. (3 pkt)**

Pewien metal tworzy jednowartościowy, barwiący płomień palnika na fioletowo, kation prosty o konfiguracji walencyjnej  $3s^23p^6$ .

**A. Podaj symbol tego metalu .....**

**B. Narysuj wzór elektronowy wodorosiarczanu(VI) tego metalu (pamiętaj o odpowiednim graficznym zobrazowaniu wiązań chemicznych).**

Wzór:

**C. Napisz równanie reakcji zachodzącej po zanurzeniu tego metalu w wodzie.**

.....

**Zadanie 2. (1 pkt)**

**Napisz konfigurację elektronową atomu chromu i podkreśl konfigurację walencyjną.**

.....

**Zadanie 3. (5 pkt)**

Technika określania wieku znaleziska na podstawie zawartości izotopu węgla  $^{14}\text{C}$  o  $T_{1/2} = 5760$  lat opiera się na fakcie, że w momencie śmierci organizmu roślinnego lub zwierzęcego zanika proces uzupełniania w organizmie tego izotopu i zaczyna się jego powolny rozpad.

**Wiedząc, że w roku 2012 zawartość izotopu  $^{14}\text{C}$  w zwierzęcych szczątkach archeologicznych stanowiła 12,5% jego zawartości początkowej, oblicz, ile lat temu obumarł ten organizm.**

Rozwiązanie:

Odpowiedź:

#### Zadanie 4. (2 pkt)

Z zakwaszonego kwasem siarkowym(VI) roztworu tiosiarczanu sodu ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) wydzielają się: siarczan(VI) sodu,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  oraz siarka, której atomy stopniowo łączą się w duże cząstki o rozmiarach rzędu 1-100 nm.

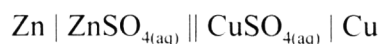
**Zapisz cząsteczkowe równanie reakcji zachodzącej w roztworze oraz podaj rodzaj powstającego roztworu (weź pod uwagę rozmiary cząstek w nim występujących).**

Równanie reakcji:

Rodzaj roztworu: .....

#### Zadanie 5. (2 pkt)

Schemat pewnego ogniwa galwanicznego zgodnie z konwencją sztokholmską, jest następujący:



**Podaj, zgodny z konwencją, zapis ogniwa które powstanie po wymianie metalu katody na taki, że SEM zmodyfikowanego ogniwa wzrośnie do 1,6 V.**

#### Zadanie 6. (3 pkt)

**Oblicz, ile moli alkoholu etylowego zawiera 468,5 g jego roztworu o stężeniu 40% i gęstości 0,937 g/cm<sup>3</sup>. Wynik podaj z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.**

Rozwiązanie:

Odpowiedź:

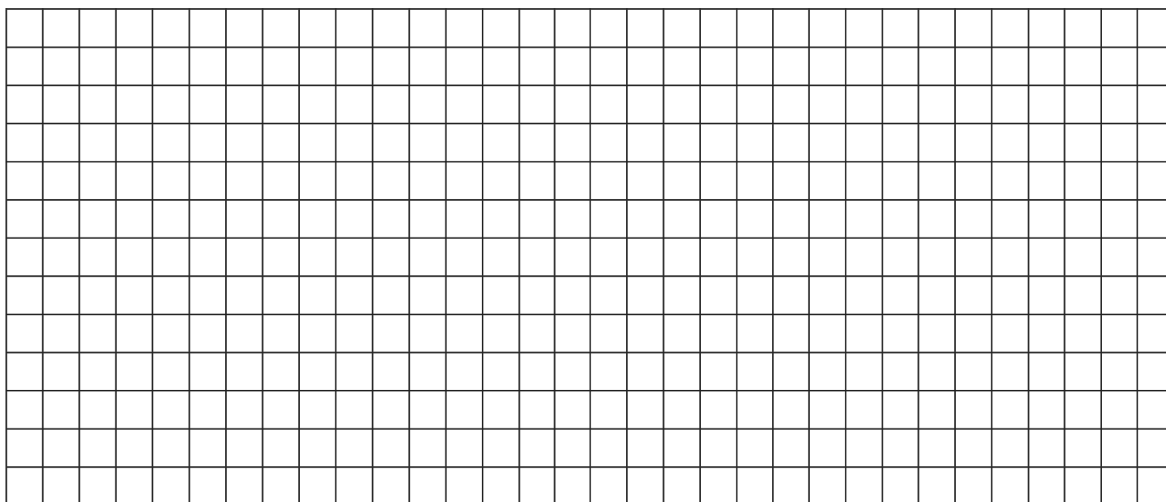
#### • Informacja do zadań 7. i 8.

Jedną z metod oznaczania zawartości wody w hydratách jest doświadczalne wyznaczenie krzywej suszenia, czyli wykresu zależności masy próbki od czasu suszenia. W czasie suszenia pewnego hydratu, po każdych kolejnych 10 minutach ubywało 10% jego początkowej masy. Po 40 minutach suszenia masa próbki przestała maleć i pozostała na tym samym poziomie, co świadczyło o całkowitym odwodnieniu hydratu.

**Zadanie 7. (4 pkt)**

Wiedząc, że początkowa masa próbki wynosiła 50 g, uzupełnij poniższą tabelę i na jej podstawie narysuj wykres zależności masy próbki od czasu suszenia.

Czas suszenia	0 min	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min	70 min	80 min
Masa próbki [g]									

**Zadanie 8. (2 pkt)**

Ile procent wody zawierała próbka hydratu?

Rozwiązanie:

Odpowiedź:

**Zadanie 9. (2 pkt)**

Na podstawie podanych iloczynów rozpuszczalności uzupełnij tabelę, wpisując nazwy systematyczne soli w kolejności ich wytrącania się z roztworu, i określ, która z nich jest solą najlepiej rozpuszczalną w wodzie w danej temperaturze.

$$K_{S(C_{17}H_{35}COO)_2Ca} = 2 \cdot 10^{-20}$$

$$K_{S CaC_2O_4} = 2,5 \cdot 10^{-9}$$

$$K_{S CH_3COOAg} = 1,9 \cdot 10^{-3}$$

Nazwa I soli	Nazwa II soli	Nazwa III soli

Solą najlepiej rozpuszczalną w wodzie w danej temperaturze jest .....

### Zadanie 10. (1 pkt)

Tabela przedstawia temperatury wrzenia i topnienia wybranych pierwiastków:

Pierwiastek	$T_w$ [K]	$T_t$ [K]
Br <sub>2</sub>	331,93	265,9
N <sub>2</sub>	77,4	63,29
O <sub>2</sub>	90,19	54,8
H <sub>2</sub>	20,28	14,01
Cl <sub>2</sub>	239,18	172,17

Na podstawie: J. Emsley, *Chemia. Przewodnik po pierwiastkach*, PWN 1997

Uporządkuj pierwiastki według rosnącej lotności:

.....

### Zadanie 11. (1 pkt)

Spośród podanych jonów wybierz i podkreśl te, które w reakcjach mogą pełnić zarówno funkcję utleniacza jak i reduktora.



### Zadanie 12. (3 pkt)

Płytkę miedzianą poddano procesowi srebrzenia zanurzając ją w roztworze azotanu(V) srebra. Po wyjęciu z roztworu i osuszeniu masa płytki była większa o 76 g.

Oblicz masę płytki miedzianej przed procesem srebrzenia.

Rozwiązanie:

Odpowiedź:

**Zadanie 13. (1 pkt)**

Po wrzuceniu kostki „suchego lodu” do ciepłej wody obserwujemy:

1. ubywanie lodu, „dymienie” i gwałtowne „wrzenie” roztworu,
2. oziębianie wody.

**Zapisz po jednym wniosku wynikającym z każdej z obserwacji.**

Wniosek 1.

.....

Wniosek 2.

.....

**Zadanie 14. (1 pkt)**

Które z wymienionych objawów towarzyszą rozkładowi zawartego w wielu preparatach chemii gospodarczej chloranu(III) sodu w środowisku kwaśnym, przebiegającego według równania:

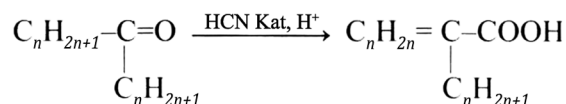


**Podkreśl wszystkie prawidłowe odpowiedzi.**

- a) wydzielą się białozielony gaz;
- b) wydzielający się gaz ma zapach zgniłych jaj;
- c) wydzielający się gaz barwi papierek jodoskrobiowy na granatowo;
- d) wydzielający się gaz barwi papierek uniwersalny na granatowo.

● **Informacje do zadań 15.–17.**

Estry metylowe kwasu metakrylowego mają duże znaczenie techniczne. Znalazły zastosowanie do produkcji polimetakrylanu metylu, który wyróżnia się bardzo dobrymi właściwościami optycznymi, dlatego Plexi bardzo często może konkurować ze zwykłym szkłem. Metakrylan metylu, oprócz polimetakrylanu metylu tworzy wiele kopolimerów, np. ze styrenem ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{--CH=CH}_2$ ), czy akrylonitrylem ( $\text{CH}_2\text{=CH--CN}$ ). Kwas metakrylowy (kwas 2-metylopropenowy) otrzymuje się w wyniku katalitycznej addycji cyjanowodoru do odpowiedniego ketonu. Reakcja zachodzi według schematu:

**Zadanie 15. (1 pkt)**

Stosując wzory półstrukturalne napisz schemat reakcji otrzymywania kwasu metakrylowego.

Schemat reakcji:

### Zadanie 16. (2 pkt)

Stosując wzory półstrukturalne napisz równanie reakcji otrzymywania metakrylanu metylu, określ jej typ i podaj wzór sumaryczny katalizatora standardowo używanego w reakcjach tego typu.

Równanie reakcji:	
Typ reakcji:	Wzór sumaryczny katalizatora:

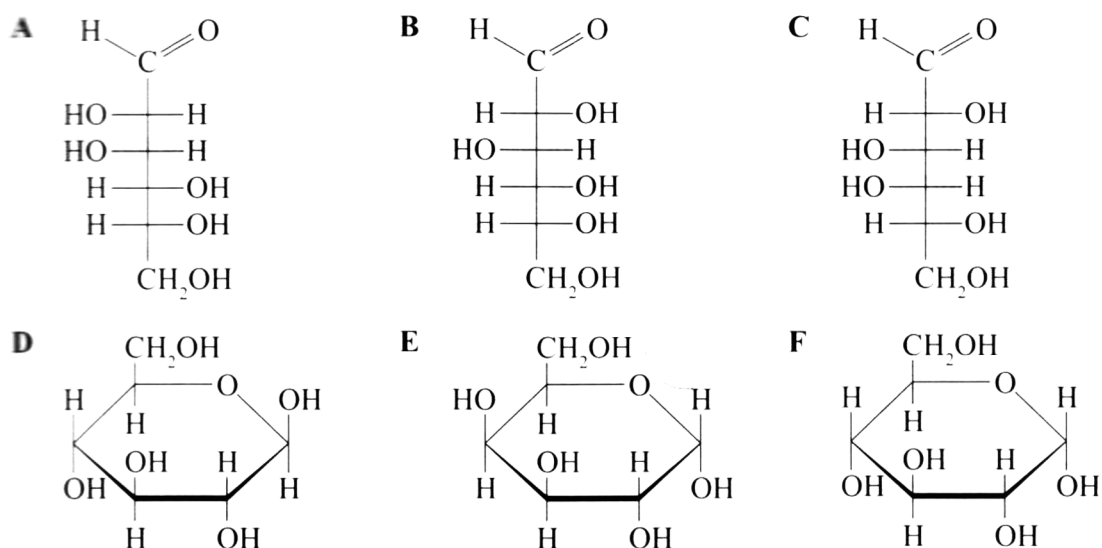
### Zadanie 17. (1 pkt)

Stosując wzory półstrukturalne narysuj wzór meru kopolimeru metakrylanu metylu ze styrenem.

--

### Zadanie 18. (1 pkt)

Które z poniższych wzorów przedstawiają glukozę? Podaj wszystkie litery którymi oznaczono jej struktury.



Odpowiedź .....

**Zadanie 19. (4 pkt)**

0,1 mola dibromopochodnej pewnego alkanu ma masę 21,6 g.

**A. Podaj wzór sumaryczny i nazwę alkenu poddanego bromowaniu, w wyniku którego otrzymano wyżej wymienioną dibromopochodną.**

Rozwiązanie:

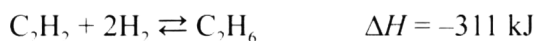
Wzór:

Nazwa:

**B. Stosując wzory półstrukturalne napisz równanie reakcji addycji fluorowca do tego alkenu, w wyniku której powstaje jego 2,3-dibromopochodna.**

**Zadanie 20. (2 pkt)**

Określ, jaki wpływ na położenie równowagi poniższej reakcji chemicznej ma zmiana poszczególnych parametrów procesu. Do opisu użyj następujących sformułowań: *przesunie się w prawo, przesunie się w lewo, nie zmieni się*.



Czynnik zmieniający stan równowagi	Kierunek zmiany równowagi chemicznej
Wzrost temperatury układu	
Spadek temperatury układu	
Zwiększenie $c_{\text{m}}$ etanu	
Zwiększenie $c_{\text{m}}$ etynu	

**Zadanie 21. (1 pkt)**

Zarówno glukoza należąca do aldoz, jak i fruktoza należąca do ketoz, dają pozytywny wynik próby Trommera. Wyjaśnij, dlaczego tak się dzieje.

**Zadanie 22. (4 pkt)**

Oblicz, jaka ilość energii wydzieli się po całkowitym spalaniu 1,12 m<sup>3</sup> mieszaniny metanu i etanu (zmierzonej w warunkach normalnych), w której  $\frac{1}{2}$  składu molowe-

go stanowi metan. Ciepła spalania dla tych gazów wynoszą odpowiednio: metanu  $\Delta H^\circ_c = -891 \text{ kJ/mol}$ , a etanu  $\Delta H^\circ_c = -1560 \text{ kJ/mol}$ .

Na podstawie: H. Calus, *Podstawy obliczeń chemicznych*, WNT, Warszawa 1987

Rozwiązanie:

Odpowiedź:

### Zadanie 23. (1 pkt)

Uporządkuj podane związki według rosnących właściwości zasadowych. Zapisz ich wzory półstrukturalne w odpowiedniej kolejności.

Kwas aminooctowy, etyloamina, etanol, anilina, kwas etanowy.

### Zadanie 24. (5 pkt)

W celu identyfikacji związku, 0,025 mola węglowodoru o gęstości  $2,5 \text{ g/dm}^3$  (w warunkach normalnych) spalono całkowicie w tlenie, a otrzymany gaz przepuszczono przez płuczkę z wodą wapienną. Otrzymano 10 g wysuszonego osadu  $\text{CaCO}_3$ .

Podaj nazwę tego węglowodoru i napisz wzory półstrukturalne jego dwóch *n*-izomerów.

Rozwiązanie:

Nazwa węglowodoru:

Wzór I *n*-izomeru:

Wzór II *n*-izomeru:

### Zadanie 25. (2 pkt)

Nazwom wymienionych struktur białek przyporządkuj ich opis.

A. Struktura I-rzędowa

1. Kształt przestrzenny dużego układu złożonego z więcej niż jednego łańcucha polipeptydowego.

B. Struktura IV-rzędowa	2. Struktura przestrzenna niezależna od rodzaju i ilości aminokwasów ją budujących.		
C. Struktura II-rzędowa	3. Tworzą ją w przestrzeni trwałe wygięcia i wiązania pomiędzy wystającymi atomami w strukturze białkowej, np. mostki disiarczkowe.		
D. Struktura III-rzędowa	4. Regularna przestrzenna struktura białka, np. struktura $\alpha$ (helisa).		
	5. Szkielet białkowy o charakterystycznej sekwencji aminokwasów.		
A –	B –	C –	D –

**Zadanie 26. (1 pkt)**

Wełna i bawełna to naturalne polimery służące do produkcji włókien i tkania z nich materiałów. Chociaż często znajdują podobne zastosowania, to różnią się znacznie pod względem składu chemicznego.

Wypełnij tabelę wpisując nazwę grupy związków organicznych, do której należy dane włókno (np. estry, aminy), oraz zaznacz poprawną odpowiedź określającą odporność włókna na podane czynniki.

Włókno	Grupa związków	Odporność na działanie wysokiej temperatury i chemikaliów
Wełna		Tak/Nie
Bawełna		Tak/Nie

**Zadanie 27. (1 pkt)**

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Wpisz do tabeli literę P jeśli zdanie jest prawdziwe, lub literę F – jeśli jest fałszywe.

Zdanie	P/F
1. Kwasy nukleinowe to czynne biologicznie polimery, których monomerami są powtarzające się nukleozydy połączone za pomocą reszty fosforanowej.	
2. $\beta$ -ryboza połączona z zasadami purynowymi lub pirymidynowymi stanowi element DNA.	
3. Trójfosforan adeniny i rybozy to ATP, który bierze udział w procesie oddychania wewnątrzkomórkowego.	

**Zadanie 28. (1 pkt)**

Budowę nukleotydów można schematycznie przedstawić następująco:



Wpisz w kratki oznaczone numerami 1, 2, 3 odpowiednie nazwy z listy tak, aby schemat przedstawiał nukleotyd budulcowy RNA.

$\beta$ -ryboza,  $\beta$ -deoksyryboza, reszta fosforanowa(V), azotan(V), tymina, uracyl

### Zadanie 29. (1 pkt)

Kwas winowy o wzorze  $C_2H_2(OH)_2(COOH)_2$  występuje w postaci trzech stereoizomerów, z których jeden jest nieczynny optycznie.

Narysuj wzór półstrukturalny nieczynnej optycznie odmiany kwasu winowego i posługując się nazwami odmian stereoizomerów podaj jej nazwę.

Wzór:

Odmiana: .....

### Zadanie 30. (1 pkt)

Do trzech probówek zawierających różne związki organiczne dodano stężonego kwasu siarkowego(VI) i zanotowano następujące obserwacje:

Probówka 1.	Wydzielał się bezbarwny, bezwonny gaz. Gaz ten nie barwił wilgotnego papierka wskaźnikowego.
Probówka 2.	Pojawiła się oleista ciecz o zapachu podobnym do zapachu cebuli.
Probówka 3.	Wzrosła temperatura mieszaniny reakcyjnej.

Poniżej przedstawiono wyciągnięte wnioski. Jeżeli wniosek jest poprawny, to wpisz w kratce obok literę T, jeśli jest błędny – wpisz N.

Wnioski:

Probówka 1.	Probówka mogła zawierać kwas mrówkowy.	
Probówka 2.	W próbówce nie było alkoholu.	
Probówka 3.	Zaszła reakcja egzotermiczna.	