

Egzamin maturalny

Formuła 2023

Chemia



Próbna matura cz. II

**Data:** Luty/Marzec 2024 r.**Czas trwania:** 60 minut**Liczba punktów do uzyskania:** 20

Zadanie 1.

Węglík magnezu MgC_2 , zwany również acetylenkiem magnezu, jest związkiem o budowie jonowej. W jego strukturze krystalicznej obecne są kationy magnezu oraz aniony acetylenkowe. O anionie acetylenkowym wiadomo, że budują go dwa atomy węgla połączone wiązaniem potrójnym. Oba atomy węgla w strukturze tego anionu osiągnają trwałe konfiguracje gazu szlachetnego.

Zadanie 1.1. (0–1)

Narysuj wzór elektronowy kreskowy anionu acetylenkowego oraz napisz nazwę gazu szlachetnego, którego konfigurację elektronową osiągnają atomy węgla w tym anionie.



Nazwa gazu szlachetnego: Neon

Zadanie 1.2. (0–1)

Napisz pełną konfigurację elektronową (w stanie podstawowym) opisującą rozmieszczenie elektronów na podpowłokach dla jonu magnezu budującego węglík magnezu. Zastosuj graficzny zapis konfiguracji elektronowej. W tym zapisie uwzględnij numery powłok i symbole podpowłok.



Zadanie 1.3. (0–1)

Magnez, oprócz acetylenku, tworzy również węglík innego typu, nazywany allilkiem magnezu. Ma on strukturę krystaliczną w której znajdują się trójwęglowe, liniowe łańcuchy $[\text{C}=\text{C}=\text{C}]^{4-}$, skoordynowane z jonami Mg^{2+} . W kontakcie z wodą allilek magnezu ulega gwałtownej hydrolizie z wydzieleniem propynu oraz wodorotlenku magnezu.

Napisz równanie reakcji zachodzącej po wprowadzeniu allilku magnezu do wody. W zapisie równania zastosuj wzory sumaryczne związków chemicznych.



Zadanie 2. (0–1)

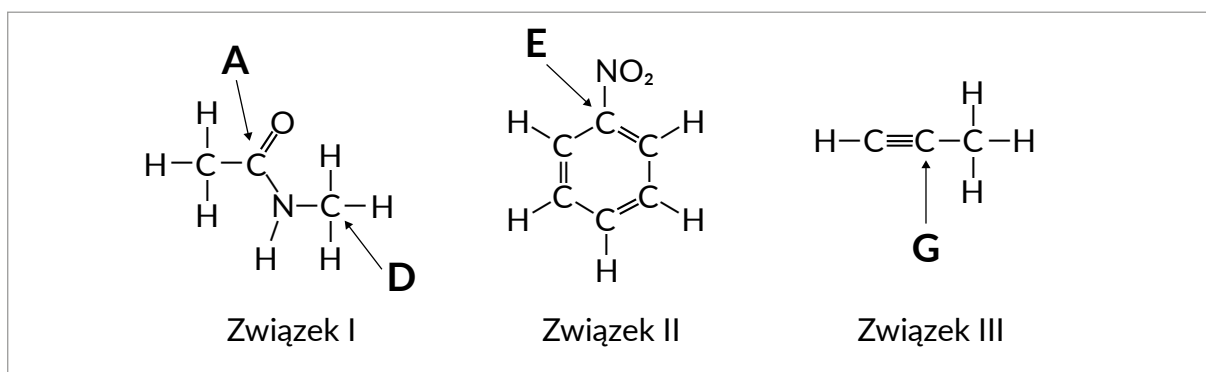
W poniższej tabeli przedstawiono informacje, z których każda jest prawdziwa tylko dla jednego z wodorków – wodorku baru lub bromowodoru.

Zaznacz wzór BaH_2 , jeśli informacja jest prawdziwa dla wodorku baru albo wzór HBr – jeśli informacja jest prawdziwa dla bromowodoru.

1.	W warunkach normalnych wodorek ten występuje w gazowym stanie skupienia.	BaH_2	HBr
2.	W strukturze krystalicznej tego wodorku znajdują się m.in. aniony wodorkowe.	BaH_2	HBr
3.	W ciekłym stanie skupienia wodorek ten wykazuje znaczne przewodnictwo elektryczne.	BaH_2	HBr

Zadanie 3.

Dane są trzy związki organiczne I-III, których wzory przedstawiono poniżej.



Zadanie 3.1. (0–1)

Określ typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów oznaczonych symbolami literowymi A, D, E i G. Wpisz odpowiednie symbole typów hybrydyzacji (sp , sp^2 lub sp^3) do tabeli.

Typ hybrydyzacji orbitali walencyjnych atomów oznaczonych symbolami literowymi			
A	D	E	G
sp^2	sp^3	sp^2	sp

Zadanie 3.2. (0–1)

Określ liczbę wiązań typu σ oraz liczbę wiązań typu π w cząsteczce związku III.

Liczba wiązań typu σ : 6

Liczba wiązań typu π : 2

Zadanie 4.

Stabilnymi izotopami tlenu są ^{16}O , ^{17}O oraz ^{18}O , z których ^{16}O stanowi 99 % tlenu naturalnego.

Zadanie 4.1. (0-1)

Pewna cząsteczka ozonu zbudowana jest z atomów każdego z wymienionych izotopów tlenu.

Oblicz masę opisanej cząsteczki w atomowych jednostkach masy [u] oraz w gramach. Przyjmij, że masa atomowa danego nuklidu jest co do wartości liczbowej równa jego liczbie masowej. Wyniki wpisz do tabeli.

$$\text{masa 1 cząsteczki: } 16 \text{ u} + 17 \text{ u} + 18 \text{ u} = 51 \text{ u}$$

$$\begin{array}{l} 51 \text{ u} \text{ — } x \\ 1 \text{ u} \text{ — } 1,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} \end{array} \quad x = 84,66 \cdot 10^{-24} \text{ g} = 8,47 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

LUB

$$\begin{array}{l} 6,02 \cdot 10^{23} \text{ cz. — } 51 \text{ g} \\ 1 \text{ cz. — } x \end{array} \quad x = 8,47 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

Masa jednej cząsteczki, u	51 u
Masa jednej cząsteczki, g	$8,47 \cdot 10^{-23} \text{ g}$

Zadanie 4.2. (0-1)

Założmy, że spośród stabilnych izotopów tlenu, najcięższy i najlżejszy z nich występują w przyrodzie w równych ilościach, a ich sumaryczna abundancja to 80 %.

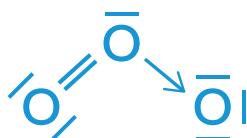
Oblicz hipotetyczną średnią masę atomową tlenu w opisanym przypadku.

$$M_{\text{śr}} = \frac{16 \text{ u} \cdot 40 \% + 17 \text{ u} \cdot 20 \% + 18 \text{ u} \cdot 40 \%}{100 \%} = 17 \text{ u}$$

Zadanie 4.3. (0-1)

Narysuj wzór elektronowy (tzw. kreskowy) cząsteczki ozonu. Podaj kształt (liniowy, piramidy trygonalnej, tetraedyczny, kątowy, trójkątny) tej cząsteczki.

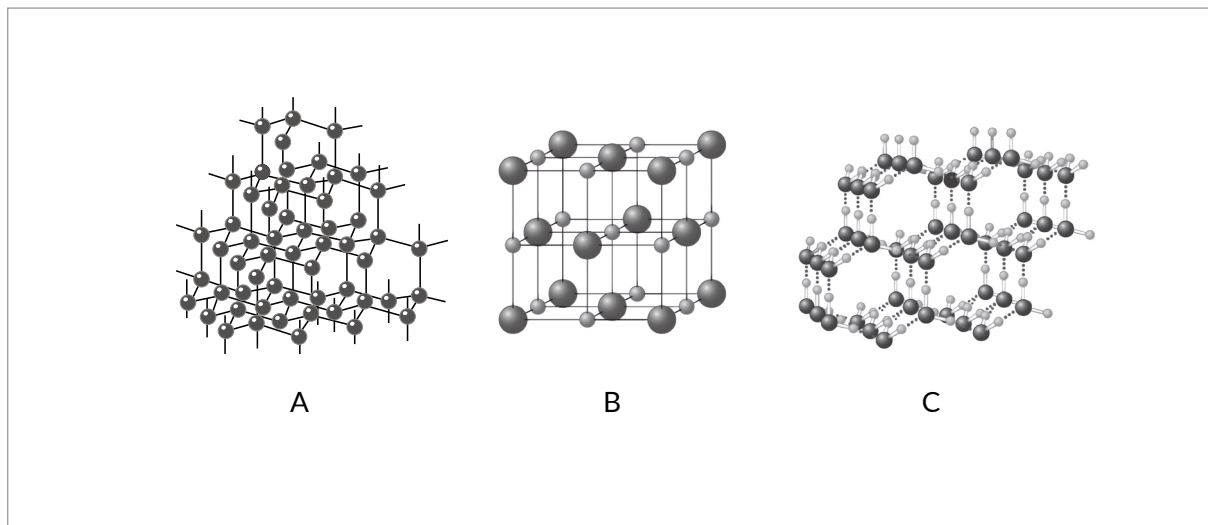
Wzór elektronowy:



Kształt cząsteczki: **kątowy**

Zadanie 5. (0–1)

Na poniższym rysunku przedstawiono trzy modele struktur krystalicznych oznaczone literami A–C.



W poniższej ramce przedstawiono nazwy kilku substancji chemicznych. Uzupełnij tabelę, dopisując nazwę substancji do oznaczenia literowego modelu struktury krystalicznej A–C, który tę substancję opisuje.

chlórek potasu, grafit, diament, woda (lód), kwas siarkowy(VI), tlenek sodu

Oznaczenie literowe modelu struktury krystalicznej	A	B	C
Nazwa substancji	diament	chlórek potasu	woda (lód)

Zadanie 6.

Poniżej przedstawiono informacje na temat trzech pierwiastków chemicznych, oznaczonych literami X, D oraz Z.

Pierwiastek X: Atomy tego pierwiastka tworzą trwałą, dwuatomową cząsteczkę z jedną wspólną parą elektronową. Każdy z tworzących ją elektronów zajmował w atomie, w stanie podstawowym, podpowłokę typu 1s.

Pierwiastek D: Iloczyn liczby elektronów atomu tego pierwiastka oraz liczby elektronów atomu wodoru wynosi 3, zaś iloczyn liczby neutronów tego pierwiastka i liczby neutronów najlżejszego izotopu wodoru wynosi 0.

Pierwiastek Z: Jest to pierwiastek trzeciego okresu, należący do bloku konfiguracyjnego p. Liczby niesparowanych i sparowanych elektronów walencyjnych w atomie tego pierwiastka w stanie podstawowym są równe.

Zadanie 6.1 (0–1)

Napisz pełną konfigurację elektronową (w stanie podstawowym) opisującą rozmieszczenie elektronów na podpowłokach dla atomu pierwiastka Z.



Zadanie 6.2 (0–1)

Pierwiastki X i D na drodze bezpośredniej syntezy tworzą związek A.

Poniżej zebrano informację dotyczące właściwości związku A. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Związek A po stopieniu przewodzi prąd elektryczny.	P	F
2.	Związek A ma temperaturę wrzenia wyższą od temperatury wrzenia Cl ₂ O.	P	F
3.	Związek A tworzy wiązania wodorowe pomiędzy swoimi cząsteczkami.	P	F

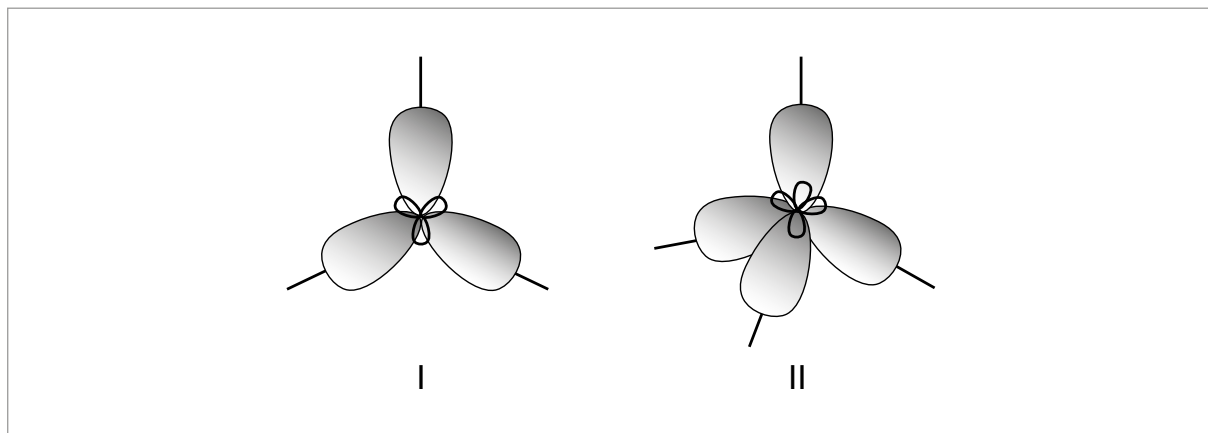
Zadanie 6.3. (0–1)

Wpisz do tabeli wartości liczb kwantowych opisujących stan energetyczny niesparowanego elektronu walencyjnego atomu pierwiastka Z (w stanie podstawowym).

Liczby kwantowe	Główna liczba kwantowa <i>n</i>	Poboczna liczba kwantowa <i>l</i>
Wartość liczby kwantowej	3	1

Zadanie 7. (0-1)

Na poniższych rysunkach zaprezentowano modele zhybrydyzowanych orbitali walencyjnych atomów, oznaczone cyframi I i II.



Oceń, czy poniższe informacje są prawdziwe. Zaznacz P, jeśli informacja jest prawdziwa, albo F – jeśli jest fałszywa.

1.	Model I przedstawia przestrzenne rozmieszczenie zhybrydyzowanych orbitali walencyjnych atomu węgla w cząsteczce formaldehydu.	P	F
2.	Model II przedstawia przestrzenne rozmieszczenie zhybrydyzowanych orbitali walencyjnych atomu centralnego w cząsteczkach amoniaku, metanu i wody.	P	F

Zadanie 8.

Poniżej podano wzory sumaryczne niektórych cząsteczek, jakie może tworzyć atom wodoru z rozróżnieniem na izotopy. Cząsteczki zostały ułożone zgodnie z wzrastającą wartością temperatury wrzenia danej substancji. Symbol H dotyczy protu, D – deuteru, a T – trytu.



Zadanie 8.1. (0-1)

Wyjaśnij przyczynę różnic w wartościach temperatur wrzenia pomiędzy wymienionymi cząsteczkami wodoru.

Różnica w masie cząsteczkowej.

Zadanie 8.2. (0–1)

Temperatura wrzenia D₂O wynosi 101,42 °C, a siarkowodoru -60,28 °C.

Wyjaśnij możliwą przyczynę takiego stanu rzeczy.

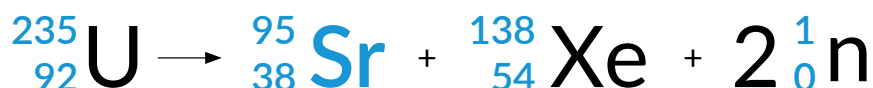
D₂O tworzy wiązania wodorowe pomiędzy swoimi cząsteczkami, a H₂S nie.

Zadanie 9.

Jednym z najważniejszych rodzajów rozpadów promieniotwórczych jest samorzutne rozszczepienie, które zachodzi dla najcięższych nuklidów. Przykładem tego typu procesu jest rozszczepienie jednego jądra uranu-235, w wyniku którego powstaje m.in. jedno jądro ksenonu-138 oraz następuje emisja dwóch neutronów.

Zadanie 9.1. (0–1)

Napisz równanie reakcji opisanej przemiany. Uzupelnij wszystkie pola w poniższym schemacie.



Zadanie 9.2. (0–2)

Próbka uranu zawierająca wyłącznie izotop ²³⁵U o masie 6 mg uległa rozszczepieniu zgodnie z opisem przedstawionym w informacji wprowadzającej. W czasie tego procesu doszło do wydzielenia neutronów, których łączna masa była równa 0,05 mg.

Dokonaj odpowiednich obliczeń i określ, jaki procent początkowej masy uranu uległ opisanej reakcji jądrowej. Wynik napisz w zaokrągleniu do jedności.

$$\begin{array}{l} 235 \text{ mg} \text{ — } 2 \text{ mg} \\ x \text{ — } 0,05 \text{ mg} \end{array} \quad x = 5,875 \text{ mg}$$

$$\frac{5,875 \text{ mg}}{6 \text{ mg}} \cdot 100 \% = 98 \%$$

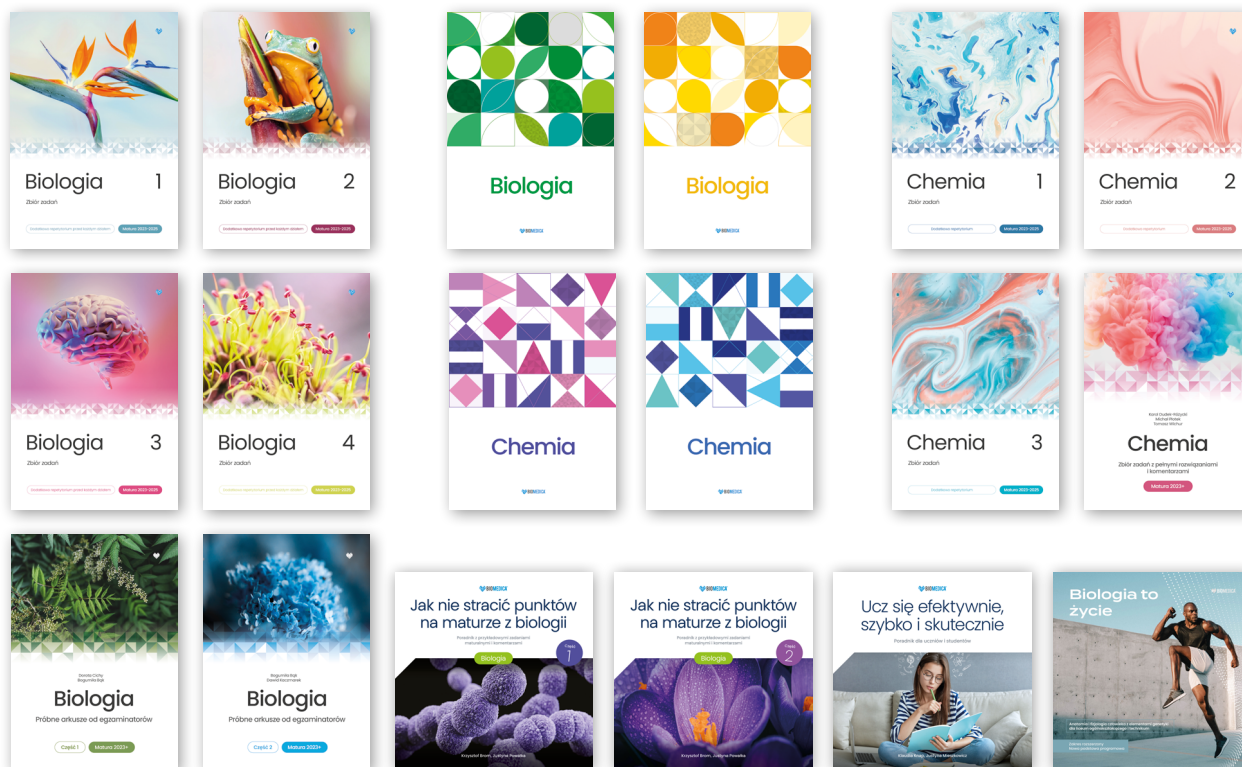
Zadanie 10. (0–1)

Nuklidy ołowiu-207 powstają między innymi w czasie kolejnych rozpadów promieniotwórczych naturalnego szeregu uranowo-aktynowego. Szereg ten rozpoczyna się od izotopu uranu-235.

Ustal liczbę przemian α oraz liczbę przemian β^- , którym ulegają kolejne nuklidy począwszy od uranu-235, aby powstał ołów-207. Wpisz odpowiednie cyfry na schemacie.



Do egzaminu maturalnego polecamy:



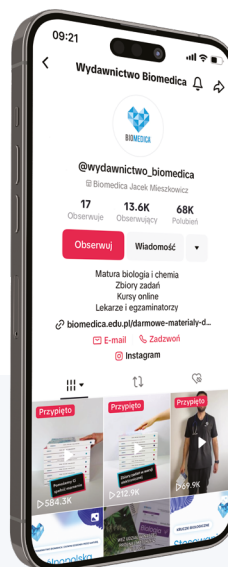
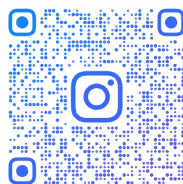
Nasze strony www:

- Wydawnictwo: biomedica.edu.pl
- Oficjalny sklep: biomedica.com.pl
- Platforma edu: medicstudy.pl
- Sklep: sklepaturalny.pl

Dołącz do nas na IG i TikTok:



IG:



TikTok:

