SPRAWDZIAN · CHEMIA

Sprawdzian z metali, niemetali i ich związków **Grupa A**

Chemia: pierwiastki bloków s, p i d oraz ich tlenki, wodorotlenki i sole

Imię i nazwisko: _____

Klasa: _____

Data: _____

Punkty: _____ / 26

10 zadań, 26 pkt. Czytaj uważnie polecenia. W zadaniach otwartych zapisz obliczenia.

Zadanie 1. (0–1 pkt)

Aluminium (Al) reaguje zarówno z kwasem solnym (HCl), jak i z wodorotlenkiem sodu (NaOH). Która właściwość glinu to wyjaśnia?

(A) Aluminium jest metalem amfoterycznym
(B) Aluminium jest metalem alkalicznym
(C) Aluminium jest metalem szlachetnym
(D) Aluminium jest metalem ciężkim

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 2. (0–1 pkt)

W szeregu fluorowców F > Cl > Br > I MALEJE:

(A) promień atomowy i masa molowa (F ma największy atom, I najmniejszy)
(B) temperatura wrzenia i topnienia (F_2 wrze najwyżej, I_2 najniżej)
(C) aktywność chemiczna i elektroujemność (F najbardziej aktywny, I najmniej)
(D) liczba elektronów walencyjnych (od 7 w atomie F do 1 w atomie I)

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 3. (0–4 pkt)

Oceń stwierdzenia o metalach przejściowych.

1. Wiele metali przejściowych i ich związków jest KATALITYCZNIE aktywnych (Fe w Haber-Bosch, Pt w katalizatorach samochodowych).	**P**	**F**
2. Metale przejściowe tworzą KOMPLEKSY z ligandami (np. $[\mathrm{Fe(CN)_6}]^{3-}$).	**P**	**F**
3. Jony metali przejściowych są BEZBARWNE (jak Na+, K+).	**P**	**F**
4. Metale przejściowe wykazują ZMIENNE stopnie utlenienia, a najwyższy stopień utlenienia manganu to +IV (w MnO_2).	**P**	**F**

Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).

Zadanie 4. (0–4 pkt)

Oceń stwierdzenia o metaloidach (półmetalach).

1. Metaloidy przewodzą prąd elektryczny słabiej niż typowe metale.	**P**	**F**
2. Do metaloidów zalicza się: B, Si, Ge, As, Sb, Te.	**P**	**F**
3. Metaloidy leżą na granicy 'schodkowej' między metalami a niemetalami w układzie okresowym.	**P**	**F**
4. Si i Ge są półprzewodnikami o kluczowym znaczeniu dla elektroniki.	**P**	**F**

Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).

Zadanie 5. (0–4 pkt)

Dopasuj METAL do jego CHARAKTERYSTYCZNEJ WŁAŚCIWOŚCI LUB REAKCJI:

1. Sód (Na)	…	A. Gwałtownie reaguje z wodą, dając NaOH i H_2
2. Żelazo (Fe)	…	B. Reaguje z NaOH, wydzielając H_2 (tworzy glinian sodu)
3. Glin (Al)	…	C. Ulega pasywacji w stężonym HNO_3
4. Miedź (Cu)	…	D. Nie reaguje z rozcieńczonym HCl (poniżej H_2 w szeregu aktywności)

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 6. (0–4 pkt)

Dopasuj metal do charakterystycznej dla niego reakcji lub właściwości.

1. Sód (Na)	…	A. Gwałtownie reaguje z wodą, tworząc wodorotlenek sodu i wodór
2. Glin (Al)	…	B. Nie reaguje z rozcieńczonym HCl, bo jest metalem szlachetniejszym od wodoru w szeregu aktywności
3. Żelazo (Fe)	…	C. W wilgotnym powietrzu ulega korozji, tworząc rdzę (uwodniony tlenek żelaza(III))
4. Miedź (Cu)	…	D. Pokrywa się szczelną warstwą tlenku, która chroni go przed dalszą korozją (pasywacja)

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 7. (0–2 pkt)

Wymień trzy naturalne odmiany $\mathrm{SiO_2}$ i ich zastosowania.

Zadanie 8. (0–2 pkt)

Wyjaśnij, dlaczego metale alkaliczne (np. sód, potas) przechowuje się pod warstwą nafty lub oleju mineralnego, a nie w otwartym pojemniku.

Zadanie 9. (0–2 pkt)

Porównaj fosfor BIAŁY i CZERWONY pod względem struktury, reaktywności i bezpieczeństwa.

Zadanie 10. (0–2 pkt)

Porównaj właściwości diamentu i grafitu i wyjaśnij różnice przez ich strukturę.

Rozwiąż ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: matury-online.pl/sprawdzian/chemia/metale-niemetale-i-ich-zwiazki

SPRAWDZIAN · CHEMIA

Sprawdzian z metali, niemetali i ich związków **Grupa B**

Chemia: pierwiastki bloków s, p i d oraz ich tlenki, wodorotlenki i sole

Imię i nazwisko: _____

Klasa: _____

Data: _____

Punkty: _____ / 26

10 zadań, 26 pkt. Czytaj uważnie polecenia. W zadaniach otwartych zapisz obliczenia.

Zadanie 1. (0–1 pkt)

Spośród halogenów F_2, Cl_2, Br_2, I_2 NAJSŁABSZYM utleniaczem jest:

(A) F_2
(B) Cl_2
(C) Br_2
(D) I_2

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 2. (0–1 pkt)

Który z wymienionych metali jest wykorzystywany jako elektroda ofiarna (protektor) do ochrony konstrukcji stalowych przed korozją w wodzie morskiej?

(A) Cu
(B) Ag
(C) Au
(D) Zn

Zaznacz jedną poprawną odpowiedź.

Zadanie 3. (0–4 pkt)

Oceń stwierdzenia o TLENKACH AZOTU:

1. N_2O (podtlenek azotu) jest bezwonnym gazem, który nie wykazuje żadnych właściwości utleniających	**P**	**F**
2. NO jest bezbarwnym, bezwonnym gazem słabo rozpuszczalnym w wodzie	**P**	**F**
3. NO_2 ma kolor brunatny i jest produktem utlenienia NO tlenem z powietrza	**P**	**F**
4. N_2O_5 reaguje z wodą, dając kwas azotowy(III) HNO_2	**P**	**F**

Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).

Zadanie 4. (0–4 pkt)

Oceń stwierdzenia o metalach i niemetalach:

1. Metale alkaliczne (gr. 1) reagują z wodą, tworząc wodorotlenki i wodór; reaktywność rośnie w dół grupy (Li < Na < K < Rb < Cs).	**P**	**F**
2. Rtęć (Hg) jest jedynym metalem, który jest cieczą w temperaturze pokojowej (25°C).	**P**	**F**
3. Chlor (Cl_2) jest gazem o silniejszych właściwościach utleniających niż fluor (F_2).	**P**	**F**
4. Glin tworzy na powierzchni warstwę Al_2O_3, która chroni go przed dalszą korozją — to zjawisko pasywacji.	**P**	**F**

Przy każdym zdaniu zakreśl P (prawda) albo F (fałsz).

Zadanie 5. (0–4 pkt)

Dopasuj gaz techniczny/przemysłowy do jego zastosowania lub źródła.

1. Gaz miejski (świetlny)	…	A. synteza metanolu, amoniaku: $\mathrm{CO + 2\,H_2 \longrightarrow CH_3OH}$
2. Gaz wodny (CO + H_2)	…	B. ogrzewanie domów, kuchnia, elektrownie — transportowany rurociągiem
3. LPG (skroplony gaz)	…	C. mieszanka propan-butan, butle, kempingowe, ogrzewanie
4. Gaz ziemny (CH_4 ~95%)	…	D. koksowanie węgla — CO, H_2, CH_4 (w XIX w. oświetlenie miast)

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 6. (0–4 pkt)

Dopasuj METAL do jego charakterystycznej właściwości lub reakcji. (Pary celowo wymieszane.)

1. Sód (Na)	…	A. jest amfoteryczny – reaguje zarówno z kwasami, jak i z zasadami
2. Żelazo (Fe)	…	B. gwałtownie reaguje z wodą, dając wodorotlenek i wodór
3. Miedź (Cu)	…	C. nie reaguje z rozcieńczonym HCl, lecz rozpuszcza się w rozcieńczonym HNO_3
4. Aluminium (Al)	…	D. tworzy trwałe stopnie utlenienia +2 i +3

Przy każdym numerze wpisz literę pasującego elementu.

Zadanie 7. (0–2 pkt)

Wymień 3 najważniejsze nawozy azotowe i podaj formę chemiczną. Jaki proces umożliwia ich masową produkcję?

Zadanie 8. (0–2 pkt)

Napisz równania reakcji cynku z: (a) rozcieńczonym HCl, (b) stężonym NaOH. Dlaczego Zn zaliczamy do metali amfoterycznych?

Zadanie 9. (0–2 pkt)

Wyjaśnij, co to jest AMALGAMAT. Podaj przykłady zastosowania i potencjalne zagrożenie zdrowotne.

Zadanie 10. (0–2 pkt)

Fosforyty (fosforany wapnia $Ca_3(PO_4)_2$) są podstawowym surowcem dla nawozów fosforowych. Dlaczego są uważane za GLOBALNY ZASÓB OGRANICZONY, tzw. 'pik fosforu'?

Rozwiąż ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: matury-online.pl/sprawdzian/chemia/metale-niemetale-i-ich-zwiazki

Sprawdzian z metali, niemetali i ich związków

Grupa A

1. (1 pkt) **A**

2. (1 pkt) **C**

3. (4 pkt) **1. P; 2. P; 3. F; 4. F** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1. P; 2. P; 3. P; 4. P** — po 1 pkt za zdanie

5. (4 pkt) **1–A, 2–C, 3–B, 4–D** — po 1 pkt za parę

6. (4 pkt) **1–A, 2–D, 3–C, 4–B** — po 1 pkt za parę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: (1) KWARC (krystaliczny) — kryształki piezoelektryczne do zegarków, mikrofonów. (2) PIASEK kwarcowy — produkcja szkła, betonu, krzemu (Si). (3) AGAT, OPAL, AMETYST — odmiany kolorowe, stosowane jako kamienie jubilerskie i ozdobne. (4) KRZEMIENIE — prehistoryczne narzędzia. SiO_2 to jeden z najpowszechniejszych składników skorupy ziemskiej (~60%).
Punktacja: Każda odmiana + zastosowanie = 2/3 pkt, razem max 2 pkt.

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Metale alkaliczne są bardzo reaktywne i szybko reagują z tlenem oraz parą wodną zawartą w powietrzu. Przechowywanie pod warstwą nafty lub oleju mineralnego izoluje metal od kontaktu z powietrzem i wilgocią, zapobiegając niekontrolowanej reakcji i samozapłonowi.
Punktacja: Wyjaśnienie dużej reaktywności metali alkalicznych względem tlenu i pary wodnej z powietrza (1 pkt) + wskazanie, że nafta/olej izoluje metal od kontaktu z powietrzem i wilgocią (1 pkt). 2 pkt.

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: FOSFOR BIAŁY (P_4): cząsteczki tetraedryczne P_4 połączone słabymi siłami van der Waalsa. Bardzo reaktywny — samoczynnie zapala się w powietrzu (>30°C), świeci w ciemności (chemiluminescencja), BARDZO TOKSYCZNY (LD50 ~1 mg/kg), żrący, przechowuje się pod wodą. FOSFOR CZERWONY: sieć polimerycznych łańcuchów P. Stabilny termicznie (do ~250°C), mało toksyczny, nie świeci. Reaktywny dopiero w wysokiej T. PRODUKCJA: P biały → ogrzewanie w braku powietrza ~250°C → P czerwony. ZASTOSOWANIA: P czerwony na bokach zapałek (+$KClO_3$ w łebku), P biały — synteza H_3PO_4, dawniej trutki na gryzonie, broń zapalająca.
Punktacja: Struktura + reaktywność + toksyczność (2 pkt).

10. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: DIAMENT: bardzo twardy, izolator elektryczny, przezroczysty, bardzo wysoka temperatura topnienia, wysoki współczynnik załamania. GRAFIT: miękki (stąd ołówki), przewodnik prądu, nieprzezroczysty (szary-czarny), łatwo łuszczy się na warstwy. PRZYCZYNA: DIAMENT — każdy atom C jest sp^3, związany z 4 innymi w tetraedrze, tworzy trójwymiarową sieć wiązań kowalencyjnych — stąd twardość i izolator (wszystkie e^- są zlokalizowane w wiązaniach σ). GRAFIT — każdy atom C jest sp^2, tworzy warstwy heksagonalne (6-członowe pierścienie), 4. elektron walencyjny tworzy zdelokalizowany układ elektronów π w obrębie warstwy — elektrony mogą się swobodnie przemieszczać równolegle do warstw, stąd przewodnictwo. Warstwy łączą się słabymi siłami Londona → łatwo ślizgają się po sobie.
Punktacja: Porównanie + wyjaśnienie struktury (2 pkt).

Grupa B

1. (1 pkt) **D**

2. (1 pkt) **D**

3. (4 pkt) **1. F; 2. P; 3. P; 4. F** — po 1 pkt za zdanie

4. (4 pkt) **1. P; 2. P; 3. F; 4. P** — po 1 pkt za zdanie

5. (4 pkt) **1–D, 2–A, 3–C, 4–B** — po 1 pkt za parę

6. (4 pkt) **1–B, 2–D, 3–C, 4–A** — po 1 pkt za parę

7. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: NAWOZY AZOTOWE: (1) MOCZNIK $CO(NH_2)_2$ — najpopularniejszy, 46% N, łatwo transportowany. (2) SALETRA AMONOWA NH_4NO_3 — 34% N, szybko działająca, też wybuchowa (stąd ograniczenia). (3) SIARCZAN AMONU $(NH_4)_2SO_4$ — 21% N + S. (4) NPK: kompozytowe (N+P+K). PROCES: Haber-Bosch: $N_2 + 3\,H_2 \longrightarrow 2\,NH_3$ (kat. Fe, 450°C, 200 atm). Z NH_3 dalej: mocznik ($NH_3 + CO_2$), azotan ($NH_3 \rightarrow NO \rightarrow NO_2 \rightarrow HNO_3 \rightarrow NH_4NO_3$). Bez H-B nie byłoby masowej produkcji → głód świata (obecnie ~50% atomów N w ludzkich ciałach pochodzi z H-B).
Punktacja: 3 nawozy + proces (2 pkt).

8. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: (a) $Zn + 2\,HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$ — jak typowy metal (+ kwas). (b) $Zn + 2\,NaOH + 2\,H_2O \longrightarrow Na_2[Zn(OH)_4] + H_2$ — tworzy tetrahydroksocynk sodu (cynkan). Cynk reaguje zarówno z KWASAMI (daje sól + wodór) jak i z ZASADAMI (daje hydroksokompleks + wodór). Ta podwójna reaktywność kwalifikuje Zn jako metal AMFOTERYCZNY. Podobnie zachowują się m.in. Al i Be (wolniej także Sn i Pb); w przypadku chromu amfoteryczne są tlenek i wodorotlenek Cr(III). Wodorotlenek $Zn(OH)_2$ też jest amfoteryczny.
Punktacja: Oba równania (1 pkt) + wyjaśnienie amfoteryczności (1 pkt).

9. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: AMALGAMAT = stop rtęci (Hg) z innym metalem. Rtęć jest ciekła w temp. pokojowej i rozpuszcza wiele metali tworząc półstałe lub stałe stopy. ZASTOSOWANIA: (1) STOMATOLOGIA: amalgamat srebra (50% Hg + Ag + Sn + Cu) — plomby (używane od XIX w., bardzo trwałe). (2) GÓRNICTWO: amalgamacja złota (złoto rozpuszcza się w Hg, potem Hg odparowuje — niebezpieczne). (3) Amalgamat sodu: reduktor w syntezie organicznej. ZAGROŻENIE: rtęć jest NEUROTOKSYCZNA — pary Hg absorbowane przez płuca, akumulacja w mózgu i nerkach. UE i wiele krajów ogranicza amalgamaty dentystyczne. Konwencja z Minamaty (2013).
Punktacja: Definicja (1 pkt) + zastosowanie + zagrożenie (1 pkt).

10. (2 pkt) Przykładowa odpowiedź: Fosforyty występują w ograniczonej liczbie złóż (głównie Maroko ~70% światowych zasobów, Chiny, USA, Rosja). W przeciwieństwie do N (można pobierać z powietrza przez Haber-Bosch) P NIE MOŻNA wyprodukować — jest to pierwiastek skończony w skorupie ziemskiej. Szacuje się, że przy obecnym tempie eksploatacji złoża wyczerpią się w 50-200 lat ('pik fosforu' przez analogię do 'piku ropy'). KONSEKWENCJE: (1) brak P = brak nawozów = spadek plonów → kryzys żywnościowy (P jest niezbędny dla DNA, ATP, kości). (2) Potrzeba recyklingu P ze ścieków komunalnych (struwit NH_4MgPO_4), gnojowicy, popiołów. (3) Geopolityka: Maroko/Sahara Zachodnia — strategiczne zasoby. RÓŻNICE OD N: N cykliczny (rośliny → gleba → atmosfera), P — gromadzi się w oceanach (niedostępny). Brak naturalnego cyklu powrotu P z morza na ląd (poza gnojownikami ptaków — guano).
Punktacja: Przyczyna + konsekwencje (2 pkt).

Skala ocen (orientacyjna, 26 pkt w każdej grupie)

bardzo dobry (5)	24–26 pkt
dobry (4)	20–23 pkt
dostateczny (3)	13–19 pkt
dopuszczający (2)	8–12 pkt
niedostateczny (1)	0–7 pkt

Progi: 90%, 75%, 50%, 30%. Progi w Twojej szkole mogą być inne. W zadaniach otwartych uznaj każdą odpowiedź poprawną merytorycznie, także sformułowaną inaczej niż przykład.

Ten sprawdzian online, z wyjaśnieniem każdej odpowiedzi: **matury-online.pl/sprawdzian/chemia/metale-niemetale-i-ich-zwiazki**. Nauczyciele i korepetytorzy ułożą własną kartę z banku ponad 20 tys. zadań: **matury-online.pl/dla-korepetytorow**.