

**WYDZIAŁ GEOLOGII, GEOFIZYKI I OCHRONY ŚRODOWISKA**

KIERUNEK STUDIÓW: INŻYNIERIA ŚRODOWISKA

RODZAJ STUDIÓW: STACJONARNE I STOPNIA

ROK AKADEMICKI 2017/2018

**WYKAZ PRZEDMIOTÓW EGZAMINACYJNYCH:**

- I. Zanieczyszczenie i metody ochrony powietrza
- II. Gospodarka wodna
- III. Gruntoznawstwo
- IV. Systemy informacji przestrzennej
- V. Chemia środowiska

**I. ZANIECZYSZCZENIE I METODY OCHRONY POWIETRZA**

ZAGADNIENIA

1. Główne zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.
2. Zjawisko efektu cieplarnianego.
3. Zjawisko dziury ozonowej.
4. Zjawisko smogu.
5. Metody odpylania gazów odlotowych.
6. Metody odsiarczania paliw przed procesami ich spalania.
7. Metody odsiarczania gazów odlotowych.
8. Metody usuwania tlenków azotu z gazów odlotowych.
9. Protokoły (zobowiązania międzynarodowe) dot. poprawy jakości powietrza atmosferycznego.
10. System monitoringu powietrza w Polsce.

PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. Europejski Standard Emisji Spalin EURO nie dotyczy:
  - a) samochodów osobowych
  - b) samochodów ciężarowych
  - c) samolotów
  - d) maszyn rolniczych
2. Energetyczne spalanie paliw do celów energetycznych powoduje emisję do atmosfery zanieczyszczeń:
  - a) specyficznych
  - b) podstawowych
  - c) transportowych
  - d) żadna z powyższych odpowiedzi nie jest prawidłowa

## II. HYDROGEOLOGIA I GOSPODARKA WODNA

### ZAGADNIENIA

1. Obieg wody w cyklu hydrologicznym.
2. Właściwości hydrogeologiczne skał i metody ich badania (porowatość, przepuszczalność, wodochłonność, odsączalność).
3. Piętra i poziomy wodonośne. Rodzaje warstw wodonośnych.
4. Filtracja wód podziemnych. Prawo Darcy.
5. Skład chemiczny wód podziemnych. Wody zwykłe, mineralne, termalne i lecznicze.
6. Dopływ wód do studni i innych urządzeń drenażowych.
7. Monitoring środowiska wodnego.
8. Cele i zadania gospodarki wodnej związane z ogólnymi wymogami Ramowej Dyrektywy Wodnej UE.
9. Instrumenty zarządzania wodą w dorzeczach rzek
10. Bilans wodnogospodarczy i bilans hydrologiczny wód w zlewni

### PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. Próbné pompowania w warunkach nieustalonych prowadzi się w celu:
  - a. Określenia właściwości hydrogeologicznych warstwy wodonośnej w pobliżu studni,
  - b. Określenia składu chemicznego wody
  - c. Określenia wielkości zasobów
  - d. Określenia twardości wody
2. Cele gospodarki wodnej aktualnie realizuje się z uwzględnieniem podziału państwa na obszary:
  - e. dorzeczy;
  - f. makroregionów i regionów wodnych;
  - g. makroregionów i zlewni rzek;
  - h. związków gmin w zlewniach rzek;

## III. GRUNTOZNAWSTWO

### ZAGADNIENIA

1. Gruntoznawstwo – wprowadzenie, terminologia.
2. Rock cycle i pochodzenie gruntów.
3. Skład fazowy gruntów.
4. Klasyfikacje gruntów.
5. Właściwości fizyko-chemiczne gruntów.
6. Właściwości mechaniczne gruntów.
7. Faza stała – minerały, skały (minerały ilaste w gruntach spoistych, układ i kontakty między cząstkami ilastymi, wiązania strukturalne w gruntach spoistych, struktura i tekstura gruntów, typy genetyczne i ich mikrostruktury, wpływ mikrostruktur na parametry fizyko-mechaniczne gruntów).

8. Faza ciekła - woda w gruncie (stany skupienia, rodzaje wód, stopień związania, wpływ wody na parametry fizyko-mechaniczne). Wody porowe. Kapilarność. Zjawisko tiksotropii. Współczynnik filtracji. Ekspansywność.
9. Zmiany deformacyjne zachodzącym w efekcie współdziałania fazy stałej i ciekłej w gruncie
10. Wymiana jonowa (model genetyczny składu kationów wymiennych w gruntach ilastych, wpływ rodzaju jonu wymiennego na parametry fizyko-mechaniczne gruntów).

---

#### PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. Chloryt jest minerałem zaliczanym do:
  - a) minerałów o strukturze 2:1
  - b) minerałów o strukturze 1:1:2
  - c) minerałów o strukturze 1:2
  - d) minerałów o strukturze 2:1:1
2. Które z poniższych stanów charakteryzują stopień plastyczności gruntu
  - a) zwarty, półplastyczny, plastyczny, płynny,
  - b) półzwarty, zwięzły, płynny,
  - c) półzwarty, półplastyczny, płynny
  - d) żaden z powyższych.

### IV. SYSTEMY INFORMACJI PRZESTRZENNEJ

---

#### ZAGADNIENIA

1. SIP – zagadnienia ogólne (definicja, zastosowania, historia tworzenia i rozwoju, perspektywy rozwoju)
2. Dane przestrzenne (mapy) i nieprzestrzenne (atrybuty)
3. Programy komputerowe SIP
4. Pozyskiwanie danych
5. Zasoby sieciowe – usługa WMS i WFS w Polsce
6. Teledetekcja jako źródło danych przestrzennych
7. Układy odwzorowań kartograficznych i układy współrzędnych
8. Narzędzia przetwarzania i analizowania danych
9. Pozycjonowanie i nawigacja satelitarna – zastosowanie w SIP
10. Przetwarzanie i analiza danych ciągłych.

---

#### PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. Pomiar różnicowy GPS (DGPS) pozwala na:
  - a) redukcję odchyłki konstelacyjnej (GDOP)
  - b) redukcję zakłócenia SA
  - c) poprawę dokładności pomiaru w głębokiej dolinie górskiej
  - d) redukcję wpływu zaburzeń jonosfery na pomiar

2. Który z niżej wymienionych NIE JEST modelem zmiennej ciągłej:
- GRID
  - TIN
  - mapa izoliniowa
  - CMT (cyfrowy model terenu)

## V. CHEMIA ŚRODOWISKA

### ZAGADNIENIA

- Układ okresowy i elementy krystalochemii (budowa atomu, izotopy, rodzaje i charakterystyka wiązań chemicznych, potencjał jonizacji, elektryczność, promienie jonowe, kontrakcja lantanowców, wpływ rodzaju wiązań na cechy minerałów; stopnie utlenienia pierwiastków w różnych minerałach i związkach chemicznych (+ umiejętność ich wyznaczania na podstawie wzoru chemicznego), liczba koordynacyjna, diadochia, izomorfizm, maskowanie pierwiastków śladowych, reguły Goldschmidta, kamuflaż, kaptaż, admisja.
- Elementy termodynamiki geochemicznej (układ otwarty, zamknięty, izolowany, zmienne ekstensywne i intensywne, funkcje termodynamiczne i o czym informują, wnioskowanie o reakcji na podstawie zmian entalpii, entropii i energii swobodnej).
- Podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne wody (budowa cząsteczki wody, wiązania wodorowe, gęstość, temperatura wrzenia i zamarzania, stratyfikacja zbiorników wodnych, ciepło właściwe i ciepło parowania, selektywna absorpcja promieniowania elektromagnetycznego, woda jako rozpuszczalnik). Sposoby wyrażania stężeń, aktywność i współczynnik aktywności, siła jonowa, rozpuszczalność, iloczyn rozpuszczalności, zależność od temperatury, wskaźnik nasycenia, pH (definicja, umiejętność obliczania, wpływ na rozpuszczalność i wytrącanie, zakres zmienności w przyrodzie), reakcje redoks, Eh (o czym informuje, jednostki, zmienność wartości w przyrodzie, diagramy pH–Eh), środowiska AMD/ARD. Sposoby przedstawiania wyników analiz chemicznych wód, główne kationy i aniony, składniki poboczne, twardość (przemijająca i trwała), mineralizacja, sucha pozostałość, przewodność elektrolityczna właściwa,
- Hydrosfera – skład chemiczny wód oceanicznych i śródlądowych (mineralizacja, pH, główne kationy i aniony, składniki konserwatywne i niekonserwatywne, wpływ budowy geologicznej na skład chemiczny wód śródlądowych). Sposoby dostarczania i usuwania składników chemicznych w oceanach. Powstanie i ewolucja składu oceanów – geologiczne i geochemiczne wskaźniki wieku oceanów, różnice między składem wczesnego oceanu a dniem dzisiejszym, z czego wynikają.
- Elementy geochemii atmosfery – główne składniki atmosfery, warstwy atmosfery i ich cechy charakterystyczne, zmienność temperatury z wysokością, homosfera i heterosfera, główne sposoby dostarczania i odprowadzania gazów z atmosfery, sposoby wymiany składników między atmosferą, hydrosferą i litosferą. Warstwa ozonowa – cykl Chapmana, ozon w stratosferze i troposferze (rola i sposoby powstawania), dziura ozonowa (zjawisko i przyczyny powstawania). Efekt cieplarniany – mechanizm, gazy cieplarniane, cykl węglowy. Kwaśne opady – przyczyny powstawania, skutki. Smog londyński i fotochemiczny – geneza, skutki środowiskowe, główne składniki, zmiany sezonowe i dobowe, rodniki. Powstanie i ewolucja składu atmosfery – wskaźniki geochemiczne genezy (gazy szlachetne, izotopy argonu, ksenon), i ewolucji (paradoks słabego Słońca, geochemiczne i geologiczne wskaźniki zawartości tlenu). Ewolucja atmosfery w prekambry i fanerozoiku, wpływ życia, zmienność stężenia O<sub>2</sub> i CO<sub>2</sub>.
- Wietrzenie i transport (rodzaje wietrzenia; podatność minerałów na wietrzenie; główne procesy wietrzenia chemicznego, hydratacja, hydroliza, karbonatyzacja, formy występowania węglanów w wodach, cykl węglowy, reakcje redoksove, koloidy, powierzchnia właściwa, punkt izoelektryczny,

ładunek powierzchniowy, elektryczna warstwa podwójna, zjawiska elektrokinetyczne, główne produkty wietrzenia i sposoby ich transportu, budowa profilu glebowego i główne typy gleb).

7. Krystalizacja i rozpuszczanie (rozpuszczanie kongruentne i inkongruentne, powstawanie kryształów w ujęciu termodynamicznym, nukleacja homogeniczna i heterogeniczna, Ostwald Ripening, epitaksja, wzrost spiralny, powstawanie kryształów w ujęciu kinetycznym, stadia wietrzenia minerałów)
8. Sorpcja (sorpcja, adsorpcja, wymiana jonowa, sorpcja fizyczna i chemiczna, CEC, AEC, ładunki trwałe i zmienne, rodzaje sorbentów, czynniki wpływające na wielkość wymiany kationów)
9. Zastosowania izotopów – izotopy promieniotwórcze i trwałe, przyczyny promieniotwórczości, przemiany promieniotwórcze ( $\alpha$ ,  $\beta^-$ ,  $\beta^+$ , EC,  $\gamma$ , SF). Elementy geochronologii – izotopy macierzyste i potomne, prawo promieniotwórczości, okres połowicznego rozpadu, temperatura zamknięcia, zmiany składu izotopowego w historii skał, najważniejsze izotopy wykorzystywane w geochronologii, metody K–Ar i Rb–Sr, (zasada, zakres stosowalności, izochrony), metody nieizotopowe na przykładzie CHIME,. Promieniotwórczość wzbudzona (nuklidy powstające w górnych warstwach atmosfery, sposoby ich wykorzystania w geochemii), datowanie radiowęglowe (powstawanie i rozpad  $^{14}\text{C}$ , zakres stosowalności). Izotopy stałe – wykorzystywane izotopy, frakcjonacja izotopowa, sposoby przedstawiania składu izotopowego, wzorce izotopowe dla najważniejszych pierwiastków, główne izotopy H, O, C (frakcjonacja, zastosowanie w naukach o Ziemi)
10. Elementy chemii organicznej – podstawowe własności związków węgla, organiczne i nieorganiczne związki węgla, najważniejsze grupy funkcyjne w związkach organicznych, główne typy związków organicznych: węglowodory nasycone (budowa, przedstawiciele, właściwości, metan, klatraty metanu i ich znaczenie środowiskowe, cykloalkany, występowanie w przyrodzie) i nienasycone (alkeny i areny, budowa, przedstawiciele, właściwości, BTX, WWA, występowanie w przyrodzie, najważniejsze zanieczyszczenia, zastosowania), polichlorowane bifenyle, dioksyny i dibenzofurany, izomeria, alkohole, fenole, kwasy organiczne (grupa karboksylowa, przedstawiciele, właściwości, kwasy humusowe, występowanie, rola w przyrodzie), estryfikacja i estry (przedstawiciele, występowanie w przyrodzie), węglowodany, ligniny, aminokwasy i białka (grupa aminowa, wiązanie peptydowe, przedstawiciele, występowanie w przyrodzie), aktywność optyczna, metale w związkach organicznych. Reakcje organiczne – fotosynteza, rozpad aerobowy i anaerobowy, uwodornienie, polimeryzacja).

---

#### PRZYKŁADOWE PYTANIA

1. Atom  $^{40}_{20}\text{Ca}$  zawiera:
  - a) 20 neutronów, 20 protonów, 20 elektronów
  - b) 20 protonów, 20 elektronów, 40 neutronów
  - c) 20 protonów, 20 neutronów, 40 elektronów
  - d) nie można tego stwierdzić na podstawie takiego zapisu
2. Dla trwałej w warunkach standardowych postaci pierwiastka chemicznego za zero przyjmowane są wartości:
  - e) energii swobodnej
  - f) entropii i entalpii
  - g) energii swobodnej i entalpii
  - h) wszystkich funkcji termodynamicznych