

**UCHWAŁA NR 12
RADY DYDAKTYCZNEJ WYDZIAŁU CHEMII**

z dnia 7 kwietnia 2020r.

**w sprawie szczegółowych zasad dyplomowania
na kierunku Energetyka i Chemia Jądrowa
organizowanym na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego**

Na podstawie § 68 ust. 2 Statutu Uniwersytetu Warszawskiego (Monitor UW z 2019 r. poz. 190) oraz Uchwały nr. 4 Uniwersyteckiej Rady ds. Kształcenia (URK) dotyczących procesu dyplomowania na Uniwersytecie Warszawskim Rada Dydaktyczna Wydziału Chemii postanawia, co następuje:

§ 1

1. Formułuje się szczegółowe zasady dyplomowania na kierunku Energetyka i Chemia Jądrowa organizowanym na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego.
2. Zasady, o których mowa w ust. 1, stanowią załącznik do uchwały.

§ 2

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Dydaktycznej

Dr hab. Beata Krasnodębska-Ostręga

do uchwały nr 12 Rady Dydaktycznej Wydziału Chemii z dnia 3 kwietnia 2020 r. w sprawie wytycznych dotyczących procesu dyplomowania na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego

**SZCZEGÓŁOWE ZASADY DYPLMOWANIA
NA KIERUNKU ENERGETYKA I CHEMIA JĄDROWA
ORGANIZOWANYM NA WYDZIALE CHEMII UNIWERSYTETU
WARSZAWSKIEGO**

§ 1

1. Rada Dydaktyczna Wydziału Chemii w drodze uchwały określa szczegółowe zasady procesu dyplomowania na kierunku Energetyka i Chemia Jądrowa składające się z:

- 1). Szczegółowe zasady przygotowywania i oceny prac dyplomowych.
- 2). Szczegółowe zasady przeprowadzania prac dyplomowych - postanowienia ogólne.
- 3). Szczegółowe zasady przeprowadzania prac dyplomowych na studiach pierwszego stopnia.
- 4). Szczegółowe zasady przeprowadzania prac dyplomowych na studiach drugiego stopnia.
- 5). Szczegółowe zasady monitorowania procesu dyplomowania.

§ 2

1. Szczegółowe zasady przygotowania i oceny pracy dyplomowej.

- 1). Pracę dyplomową składa się w formie papierowej w trzech egzemplarzach.
- 2). Praca dyplomowa powinna zawierać następujące elementy:
 - streszczenie,
 - opis aktualnego stanu wiedzy na dany temat i wyjaśnienie celowości podjęcia danych badań,
 - hipoteza badawcza lub cel pracy,
 - metodyka badań lub część eksperymentalna,
 - omówienie uzyskanych wyników i ich dyskusja,
 - wnioski,
 - spis cytowanej literatury.
- 3). Praca dyplomowa może być napisana w języku angielskim. Wówczas w pracy umieszcza się wymagane odrębnymi przepisami elementy (streszczenie, oświadczenia studenta i kierującego pracą) w języku pracy i w języku polskim.
- 4). Praca dyplomowa oceniana jest zgodnie z wytycznymi Regulaminu Studiów UW (§ 46 ust. 1 i 13) oraz wytycznymi dotyczącymi procesu dyplomowania na Uniwersytecie Warszawskim (URK Uchwała nr. 4 § 2 ust. 2 pkt 1 i 2) odpowiednio:

- dla pracy dyplomowej na studiach pierwszego stopnia tematyka pracy określana jest przez kierującego pracą, tak aby przygotować studenta do prowadzenia badań naukowych. Prowadzone badania powinny być zgodne z aktualnym stanem wiedzy, a praca może mieć charakter odtwórczy w oparciu o opublikowane dane lub patenty. Wówczas opisuje się metodykę badań zaprezentowanych w cytowanej literaturze i własne wyniki.

- dla pracy dyplomowej na studiach drugiego stopnia tematyka pracy określana jest przez kierującego pracą, tak aby student osiągnął umiejętność prowadzenia badań naukowych, dlatego badania te powinny posiadać cechy nowości. Wówczas opisuje się metodykę własnych badań, wyniki oraz wnioski.

5). Recenzja pracy dyplomowej musi zawierać następujące elementy: imię i nazwisko autora, tytuł, imię i nazwisko kierującego lub recenzenta pracy, miejsce wykonania pracy, ocenę zgodności treści pracy z tematem określonym w tytule, ocenę formalną pracy (układ pracy, poprawność języka, opanowanie techniki pisania pracy), ocenę merytoryczną pracy, sposób wykorzystania pracy (publikacja, materiał źródłowy, itp.), inne uwagi oraz ocenę pracy zgodnie ze skalą ocen określoną w § 34 ust. 2 Regulaminu Studiów na UW. Przy ocenie pracy licencjackiej nie wskazuje się sposobu wykorzystania pracy. Recenzja pracy dyplomowej musi być zatwierdzona i udostępniona studentowi na co najmniej trzy dni przed terminem egzaminu dyplomowego.

6) Zgodnie z Regulaminem UW (§ 46 ust. 6) wspólne przygotowanie pracy dyplomowej przez studentów jest dopuszczane po pozytywnym zaopiniowaniu przez Radę Dydaktyczną Wydziału Chemii wniosku kierującego pracą

§3

W celu przeprowadzenia egzaminu dyplomowego w języku angielskim, student składa odpowiedni wniosek równocześnie ze złożeniem pracy dyplomowej.

§4

1. Szczegółowe zasady przeprowadzania egzaminu dyplomowego na studiach pierwszego stopnia obejmują:

1). Egzamin dyplomowy studiów pierwszego stopnia składa się:

- z krótkiej ustnej prezentacji wyników i treści pracy przez dyplomanta,
- odpowiedzi na co najmniej dwa pytania dotyczące pracy, zadane przez członków komisji egzaminacyjnej,
- odpowiedzi na dwa pytania, jedno z dziedziny naukowej chemia i jedno z dziedziny naukowej fizyka.

2). Na stronie internetowej Wydziału Chemii jest udostępniany zakres wymagań na egzamin dyplomowy pierwszego stopnia z dziedzin określonych w pkt. 1). (załącznik 2). Zagadnienia te obejmują tematykę objętą materiałem studiów pierwszego stopnia a ich treść ustalana jest w porozumieniu z wykładowcami prowadzącymi poszczególne zajęcia.

- 3) Student ma możliwość zrezygnowania z odpowiadania na jedno pytanie z puli pytań z chemii lub fizyki przed rozpoczęciem udzielania odpowiedzi. W takiej sytuacji losuje on kolejne pytanie z tej samej dziedziny naukowej.
- 4). Komisja egzaminacyjna podczas egzaminu dyplomowego pierwszego stopnia składa się z:
- przewodniczącego (wyznaczonego przez KJD nauk chemicznych)
 - kierującego pracy
 - recenzenta
 - jednego członka komisji wyznaczonego przez KJD z dziedziny fizyka, jeśli praca wykonywana jest pod opieką pracownika deklarującego przynależność do dziedziny nauk chemicznych.
- 5). Komisja ocenia wszystkie części składowe odpowiedzi ustnej łącznie stosując skalę, o której mowa w § 34 ust. 3 Regulaminu Studiów na UW. Ocena uzyskana z czterech losowanych pytań stanowi 50% końcowego wyniku egzaminu dyplomowego studiów pierwszego stopnia.
- 6). Wynik studiów pierwszego stopnia, o którym mowa w § 52 Regulaminu Studiów na UW, stanowi ocena z pracy (0.2), średnia z ocen ze studiów (0.7) oraz ocena z egzaminu dyplomowego (0.1) zaokrąglona do 0,5 przy stosowaniu skali, o której mowa w § 34 ust. 3 Regulaminu Studiów na UW.
- 7). Z egzaminu dyplomowego sporządza się protokół, jest on formą zapisu przebiegu egzaminu dyplomowego i decyzji komisji o nadaniu tytułu zawodowego.

§5

1. Szczegółowe zasady przeprowadzania egzaminu dyplomowego drugiego stopnia obejmują:

1). Egzamin dyplomowy na studiach drugiego stopnia prowadzony na Wydziale jest egzaminem ustnym. Podczas egzaminu dyplomant:

- krótko przedstawia wyniki i treść pracy,
- odpowiada na co najmniej trzy pytania dotyczące treści pracy dyplomowej zadawane przez członków komisji egzaminacyjnej,
- odpowiada na pytania losowane z określonej puli pytań - dwa pytania z zakresu fizyki jądrowej (dla ścieżki fizycznej) lub dwa pytania z zakresu chemii jądrowej i podstaw fizyki jądrowej (dla ścieżki chemicznej).

2). Na stronie internetowej Wydziału Chemii jest udostępniany zakres wymagań na egzamin dyplomowy drugiego stopnia z dziedzin określonych w pkt. 1). (załącznik 3). Zagadnienia te obejmują tematykę objętą materiałem studiów drugiego stopnia a ich treść ustalana jest w porozumieniu z wykładowcami prowadzącymi poszczególne zajęcia.

3). Student ma możliwość zrezygnowania z odpowiadania na jedno pytanie przed rozpoczęciem udzielania odpowiedzi. W takiej sytuacji losuje kolejne pytanie.

4). Komisja egzaminacyjna podczas egzaminu dyplomowego drugiego stopnia składa się z:

- przewodniczącego (wyznaczonego przez KJD nauk chemicznych)

- kierującego pracą
- recenzenta
- jednego członka komisji wyznaczonego przez KJD dziedziny fizyka jeśli praca wykonywana jest pod opieką pracownika deklarującego przynależność do dziedziny nauk chemicznych

6). Wynik egzaminu dyplomowego to średnia arytmetyczna ocen uzyskanych z odpowiedzi na losowane pytanie i pytania członków komisji.

7). Ocena pracy dyplomowej jest zgodna z § 46 ust. 13 Regulaminu Studiów na UW.

8). Wynik studiów w rozumieniu § 52 ust. 2 pkt 2). Regulaminu Studiów na UW to suma średniej ze studiów (0,5), oceny pracy dyplomowej (0,4), wyniku egzaminu dyplomowego (0,1). Ocena ta zaokrąglona jest zgodnie z zasadą, o której mowa w § 52 ust. 3 Regulaminu Studiów na UW.

9). Z egzaminu dyplomowego sporządza się protokół, jest on formą zapisu przebiegu egzaminu dyplomowego i decyzji komisji o nadaniu tytułu zawodowego.

§6

W celu uzyskania zaliczenia pracowni licencjackiej i pracowni magisterskiej konieczne jest przedłożenie pracy dyplomowej zaakceptowanej przez kierującego pracą dyplomową.

§7

1. Szczegółowe zasady monitorowania procesu dyplomowania określone są w wytycznych dotyczących procesu dyplomowania na Uniwersytecie Warszawskim (URK Uchwała nr. 4 § 4).

1) Analiza procesu dyplomowania odbywa się w terminie od 1 października do 31 grudnia każdego roku akademickiego, a dotyczy obron przeprowadzonych do 30 września ubiegłego roku akademickiego.

2) Rada Dydaktyczna Wydziału Chemii powołuje osobę odpowiedzialną za coroczne monitorowanie procesu dyplomowania, w szczególności terminowości udostępniania studentom recenzji prac dyplomowych.

3) Szczegółowej analizie poddawane są losowo wskazane prace dyplomowe (20% branych prac dyplomowych I i II stopnia w sumie) oraz te, w których oceny kierującego pracą oraz recenzenta różnią się o co najmniej 1 stopień. Weryfikowane będą poprawność protokołu, zgodność recenzji z wytycznymi (§ 2 ust. 5) oraz zgodność zadanych pytań z wymaganiami z załącznika 2 lub 3.

4) Protokół z procesu monitorowania dyplomowania zawierający jego ocenę zostaje przedstawiony na styczniowej Radzie Dydaktycznej Wydziału Chemii, po analizie i zaproponowaniu działań naprawczych przesyłany do URK.

§8

1. W danym roku akademickim nauczyciel akademicki ze stopniem doktora może kierować maksymalnie trzema pracami licencjackimi i jedną pracą magisterską, zaś nauczyciel akademicki ze stopniem doktora habilitowanego lub tytułem profesora może kierować maksymalnie trzema pracami licencjackimi i maksymalnie trzema pracami magisterskimi.

2. Współkierownictwo prac dyplomowych dopuszczalne jest na etapie prac magisterskich. Jeżeli praca ma charakter interdyscyplinarny decyzją KJD można powołać innego nauczyciela akademickiego na współkierującego pracą z Wydziału.

3. Student ma prawo do częściowego wykonywania pracy magisterskiej poza Uniwersytetem Warszawskim. W takim przypadku kierujący pracą jest zobowiązany do złożenia do Rady Dydaktycznej Wydziału Chemii wniosku o zgodę na współkierowanie pracą przez osobę spoza Uniwersytetu Warszawskiego.

4. Rada Dydaktyczna ustala wzór wniosku o zgodę na współkierowanie pracą przez osobę z zewnątrz, załącznik 4, który zamieszczony jest na Stronie Wydziału Chemii.

5. Kierujący pracą ma prawo wskazać opiekuna laboratoryjnego pracy dyplomowej, którym może być jedynie asystent lub doktorant.

§9

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia i ma zastosowanie do prac dyplomowych przygotowywanych i egzaminów dyplomowych przeprowadzanych od 1 października 2020 r.

do uchwały nr 12 Rady Dydaktycznej Wydziału Chemii z dnia 3 kwietnia 2020 r. w sprawie wytycznych dotyczących procesu dyplomowania na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego

WYMAGANIA DO EGZAMINU DYPLOMOWEGO NA STUDIACH PIERWSZEGO STOPNIA NA WYDZIALE CHEMII UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO DLA KIERUNKU ENERGETYKA I CHEMIA JĄDROWA

Chemia

1. Prawo rozpadu promieniotwórczego, stała rozpadu, czas połowicznego zaniku, aktywność substancji promieniotwórczej.
2. Podstawowe zasady ochrony radiologicznej, optymalizacja ochrony radiologicznej, ograniczanie narażenia.
3. Organizacja ochrony radiologicznej w jednostce organizacyjnej, obowiązki i uprawnienia kierownika jednostki, inspektora ochrony radiologicznej i pracowników.
4. Wielkości stosowane w dozymetrii promieniowania jonizującego, wartości graniczne dawek zgodnie z Prawem Atomowym. Optymalizacja warunków pracy w warunkach narażenia.
5. Rola izotopów promieniotwórczych w przyrodzie: najczęściej występujące w przyrodzie izotopy promieniotwórcze. Tło naturalne promieniowania, jego składniki.
6. Efekty izotopowe podstawienia H-D.
7. Techniki jądrowe w diagnostyce i terapii medycznej.
8. Oddziaływanie promieniowania na organizmy żywe. Pojęcie hormezy radiacyjnej.
9. Skala INES. Przykłady awarii.
10. Elementy budowy elektrowni jądrowej, jaką pełnią rolę i z jakich materiałów są wykonywane: paliwo jądrowe; materiał chłodzący (chłodziwo); moderatory; pręty kontrolne.
11. Funkcje stanu - definicje. Zasady termodynamiki. Ciepło reakcji, zależność od temperatury. Zależność entalpii swobodnej i energii swobodnej od temperatury (ciśnienia lub objętości). Związek tych funkcji z pracą.
12. Potencjał chemiczny czystej substancji i substancji w mieszaninie. Potencjał chemiczny w układzie rzeczywistym - lotność, aktywność, współczynniki aktywności.
13. Związek stałej równowagi z standardową entalpią swobodną reakcji. Zależność stałej równowagi od temperatury i ciśnienia.
14. Przewodnictwo w ciałach stałych i w roztworów elektrolitów (porównanie).
15. Półogniwa, rodzaje i zachodzące w nich reakcje, równanie Nernsta.
16. Ogniwa jako źródła energii.
17. Szybkość i rząd reakcji. Równania kinetyczne i wykresy charakterystyczne dla reakcji o różnej rzędowości. Wyznaczanie stałych szybkości i rzędu reakcji.

Kinetyka reakcji promieniotwórczych. Stała szybkości reakcji, zależność od temperatury. Kataliza.

18. Zjawisko adsorpcji (przyczyny, cechy charakterystyczne). Surfactanty - właściwości i zastosowania.
19. Koloidy – właściwości, zastosowania, procesy agregacji.
20. Jak można przewidzieć właściwości pierwiastka na podstawie jego położenia w układzie okresowym?
21. Równowagi chemiczne w roztworach wodnych (równowagi kwasowo-zasadowe, wytrącania trudno rozpuszczalnych soli, kompleksowania, reakcji utleniania – redukcji).
22. Siła jonowa roztworu, aktywność i stężenie, współczynnik aktywności. Wpływ zmian siły jonowej na równowagę chemiczną w roztworze.
23. Potencjometria, stosowane elektrody w potencjometrii.
24. Spektrofotometria, podstawowe prawa. Odstępstwa.
25. Metody miareczkowe w analizie chemicznej.
26. Węglowodory nasycone (alkany i cykloalkany). Budowa. Właściwości chemiczne.
27. Węglowodory nienasycone (alkeny i alkiny). Budowa. Właściwości chemiczne. Reakcje addycji.
28. Węglowodory aromatyczne. Budowa. Reakcje substytucji elektrofilowej.
29. Alkohole i fenole. Budowa. Podział. Reakcje. Właściwości chemiczne.
30. Aldehydy i ketony. Utlenianie aldehydów. Redukcja aldehydów i ketonów.
31. Kwasy karboksylowe. Otrzymywanie. Właściwości chemiczne.
32. Pochodne funkcyjne kwasów karboksylowych. Estry, chlorki kwasowe, bezwodniki, amidy. Właściwości i otrzymywanie.
33. Aminy. Podział. Otrzymywanie. Właściwości.
34. Izomeria związków organicznych. Rodzaje izomerii związków organicznych.
35. Przybliżenie jednoelektronowe i równania Hartree-Focka.
36. Przybliżenie Born-Oppenheimera. W jakich sytuacjach przybliżenie to nie działa?
37. Metoda LCAO MO w kontekście struktury elektronowej cząsteczek.
38. Przybliżone wielkości charakteryzujące strukturę elektronową cząsteczki: gęstość elektronowa, ładunki cząstkowe na atomach, orbitale naturalne i inne. Sens fizyczny tych wielkości.
39. Reguły wyboru w spektroskopii molekularnej.
40. Kwantowy opis rotacji i drgań cząsteczek.
41. Podstawy fizyczne spektroskopii rotacyjnej. Zasady pomiaru i metody interpretacji wyników. Jakie wielkości fizyczne można wyznaczyć z pomiarów spektroskopii rotacyjnej?
42. Spektroskopie oscylacyjne. Porównanie spektroskopii absorpcyjnej w podczerwieni i spektroskopii Ramana.
43. Podstawy fizyczne jądrowego rezonansu magnetycznego. Zasady pomiaru i metody interpretacji wyników. Jakie wielkości fizyczne można wyznaczyć z pomiarów spektroskopii NMR?

Fizyka

Podstawowe prawa fizyki

1. Zasady względności Galileusza; układy inercjalne.
2. Transformacja Lorentza czasu i położenia i jej konsekwencje (skrócenie Lorentza, dylatacja czasu).
3. Transformacja Lorentza pędu i energii, masa niezmiennicza.
4. Pęd, energia całkowita i energia wewnętrzna cząstek relatywistycznych.
5. Zasady zachowania w fizyce.

Mechanika

6. Zasady dynamiki Newtona i granice ich stosowalności.
7. Przykłady sił potencjalnych i niepotencjalnych. Prawo powszechnego ciężenia.
8. Opis ruchu N oddziałujących mas, w tym zagadnienie dwóch ciał i problem Keplera (środek masy i zasada zachowania momentu pędu).
9. Moment bezwładności i zasady dynamiki ruchu bryły sztywnej.
10. Rodzaje położenia równowagi układów mechanicznych. Małe drgania wokół położenia równowagi trwałej.

Elektrodynamika

11. Prawo Coulomba, prawo Gaussa, potencjał pola elektrycznego.
12. Prąd elektryczny, prawo Ohma, rozkład prądu i pola elektrycznego w przewodniku.
13. Pole magnetyczne prądu stałego, prawo Ampere'a, prawo Biota-Savarta.
14. Siła Lorentza i ruch cząstek naładowanych w polach elektrycznym i magnetycznym.
15. Prawo indukcji Faradaya i reguła Lenza.
16. Obwody LC i RLC: drgania, drgania tłumione i wymuszone oraz zjawisko rezonansu.
17. Równania Maxwella.
18. Drgania i fale
19. Ruch okresowy (parametry); rozkład na drgania proste.
20. Oscylator harmoniczny: drgania swobodne, tłumione i wymuszone oraz zjawisko rezonansu.
21. Zjawisko Dopplera.
22. Fale elektromagnetyczne. Prawa odbicia i załamania fal elektromagnetycznych; współczynnik odbicia, polaryzacja fali odbitej i załamanej (kąt Brewstera).
23. Spójność, dyfrakcja i interferencja fal: dyfrakcja na pojedynczej szczelinie, doświadczenie Younga, siatka dyfrakcyjna.

Termodynamika

24. Podaj przykłady efektów i doświadczeń, które doprowadziły do powstania mechaniki kwantowej.
25. Rozkład Boltzmanna, związek temperatury z energią kinetyczną cząsteczek gazu.
26. Równanie stanu gazu doskonałego, przemiany gazowe, molowe ciepła właściwe gazów.
27. Przemiany fazowe I rodzaju (przykłady) i współistnienie faz; przemiany fazowe II rodzaju.
28. Gazy rzeczywiste i ciecze: para nasycona, parowanie i wrzenie.

Fizyka kwantowa

29. Doświadczenia świadczące o istnieniu atomów i cząsteczek; liczba Avogadro.
30. Statystyki kwantowe; bozony i fermiony.
31. Hipoteza de Broglie'a, dualizm korpuskularno-falowy.
32. Pomiar w mechanice kwantowej (obserwable); zasada nieoznaczoności.
33. Równanie Schrödingera, funkcja falowa i jej interpretacja.
34. Atom wodoru w mechanice kwantowej.
35. Stany energetyczne atomów; absorpcja i emisja promieniowania elektromagnetycznego; emisja spontaniczna i wymuszona.
36. Model Standardowy, oddziaływania fundamentalne, cząstki elementarne – kwarki, leptony, bozony pośredniczące, cząstki zbudowane z kwarków.

Fizyka jądrowa

37. Budowa jądra atomowego. Rozpady jąder atomowych (promieniowanie alfa, beta i gamma).
38. Model powłokowy jąder atomowych: podstawy doświadczalne, potencjał modelu powłokowego, liczby magiczne, przewidywania spinów i parzystości stanów podstawowych.
39. Deformacja jąder atomowych, model Nilssona.
40. Przemiany jąder atomowych: rozpad alfa, beta i gamma, energia emitowanych cząstek, reguły wyboru, prawdopodobieństwa przejść.
41. Przejścia gamma i konwersja wewnętrzna: energia emitowanych cząstek, reguły wyboru, prawdopodobieństwa przejść, emisja neutronów opóźnionych.
42. Oddziaływanie ciężkich cząstek naładowanych z materią. Oddziaływanie elektronów z materią. Straty energii na jonizację i zasięg cząstek naładowanych.
43. Oddziaływanie promieniowania gamma z materią (zjawisko fotoelektryczne, efekt Comptona, kreacja par).
44. Rozszczepienie jąder atomowych. Warunki rozszczepialności, energia wyzwolana w rozszczepieniu, rozkład masowy fragmentów rozszczepienia.
45. Rodzaje, budowa i zasada działania reaktorów jądrowych.
46. Wytwarzanie i spowalnianie neutronów.

47. Oddziaływanie neutronów z materią i zastosowania neutronów.
48. Produkcja energii w gwiazdach.
49. Masa nuklidu, energia wiązania jądra, energia separacji cząstki. Model kroplowy.
50. Oddziaływanie jądro-jądro: potencjał oddziaływania, rozpraszanie Rutherforda, całkowity przekrój czynny na reakcję jądrową.
51. Mechanizmy reakcji jądrowych: reakcje wprost i przez jądro złożone, wpływ orbitalnego momentu pędu oraz całkowitego ładunku elektrycznego jąder na dynamikę przebiegu reakcji.

do uchwały nr 12 Rady Dydaktycznej Wydziału Chemii z dnia 3 kwietnia 2020 r. w sprawie wytycznych dotyczących procesu dyplomowania na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego

WYMAGANIA DO EGZAMINU DYPLOMOWEGO NA STUDIACH DRUGIEGO STOPNIA NA WYDZIALE CHEMII UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO DLA KIERUNKU ENERGETYKA I CHEMIA JĄDROWA

Ścieżka chemiczna

1. Podstawy chemiczne procesu PUREX.
2. Proces transmutacji długożyciowych radionuklidów.
3. Co to są radionuklidy beznośnikowe i jak je można otrzymać?
4. Generatory radionuklidów, opisać zasadę działania, podać przykłady.
5. Jaka jest zasada działania [¹⁸F]fluorodeoksyglukozy w diagnostyce chorób nowotworowych?
6. Źródła neutronów stosowane w analizie aktywacyjnej.
7. Jakie radionuklidy występują w środowisku naturalnym.
8. Na jakiej zasadzie działa cytrynian ⁶⁷Ga w diagnostyce nowotworów.
9. Efekt relatywistyczny a własności chemiczne najcięższych pierwiastków.
10. Porównanie instrumentalnego i radiochemicznego wariantu neutronowej analizy aktywacyjnej.
11. Co to jest PGNAA i gdzie się ją stosuje?
12. Emitery alfa w terapii radionuklidowej.
13. Jak zbudowany jest radiofarmaceutyk receptorowy?
14. Porównać technikę pozytonowej tomografii (PET) z techniką tomografii pojedynczego fotonu (SPECT).
15. Na jakiej zasadzie działa metoda datowania oparta na ¹⁴C i ³H, jakie są ograniczenia stosowania tych metod.
16. Cykl paliwowy. Chemia uranu w roztworach wodnych.
17. Sposoby oddawania energii przez cząsteczki wzbudzone pod wpływem promieniowania jonizującego.
18. Przybliżenie stanu stacjonarnego w kinetyce chemicznej, przykład zastosowania.
19. Wolne rodniki i reakcje z ich udziałem.
20. Radioliza wody, produkty jonowe i cząsteczkowe.
21. Pojęcie atomów gorących – przykłady reakcji z ich udziałem.
22. Efekty izotopowe, rodzaje i przykłady.
23. Pojęcia (a) dokładności i precyzji, (b) selektywności i specyficzności oraz (c) odtwarzalności i powtarzalności procedur analitycznych.
24. Metoda krzywej wzorcowej, dodatku wzorca i wzorca wewnętrznego w analizie chemicznej.

25. Rodzaje elektrod stosowanych w prądowych technikach analitycznych, kryteria doboru materiału elektrodowego.
26. Czynniki wpływające na kształt widma absorpcyjnego i szerokość pików w spektroskopii UV/Vis.
27. Rodzaje metod chromatograficznych.
28. Parametry opisujące proces rozdzielania w chromatografii.
29. Metoda rozcieńczeń izotopowych.
30. Analiza chemiczna z wykorzystaniem naturalnej radioaktywności.
31. Wady i zalety energetyki jądrowej.
32. Poważne awarie reaktorów jądrowych, awaria w Three Mile Island, Czarnobylu, Fukusimie. Skala INES
33. Reaktory termojądrowe: podstawy fizyczne, zasada działania.
34. Porównanie reaktorów typu PWR i BWR.
35. Efekt zatrucia reaktora jądrowego. Trucizny. Jama jodowa, wychodzenie z jamy jodowej.
36. Regulacja pracy mocy reaktora jądrowego. Pręty kompensacyjne (regulacyjne i bezpieczeństwa). Współczynniki temperaturowe reaktywności.
37. Efekt Czerwnkowa. Przyczyny i objawy.
38. Światowe zasoby uranu, metody jego wydobywania, wzbogacania oraz obróbki.
39. Reaktor powielający PRISM.
40. Klasyfikacja reaktorów jądrowych ze względu na przeznaczenie, typ neutronów wywołujących rozszczepienie, rodzaj paliwa, rodzaj moderatora i chłodziwa.
41. Paliwo: sposoby wzbogacania. Konstrukcja elementów paliwowych.
42. Jak powstał naturalny reaktor jądrowy w Oklo?

Ścieżka fizyczna

1. Wady i zalety energetyki jądrowej.
2. Poważne awarie reaktorów jądrowych, awaria w Three Mile Island, Czarnobylu, Fukusimie. Skala INES.
3. Reaktory termojądrowe: podstawy fizyczne, zasada działania.
4. Porównanie reaktorów typu PWR i BWR.
5. Klasyfikacja odpadów promieniotwórczych.
6. Cykl paliwowy (rodzaje i różnice).
7. Gospodarka wypalonego paliwa jądrowego: przetwarzanie, składowanie.
8. Światowe zasoby uranu, metody jego wydobywania, wzbogacania oraz obróbki.
9. Paliwo: wzbogacenie, wykorzystywane postacie chemiczne (wraz z różnicami), konstrukcja elementów paliwowych.
10. Reaktor powielający PRISM.
11. Wyjaśnić jak powstał i działał naturalny reaktor jądrowy w Oklo.

12. Efekt zatrucia reaktora jądrowego. Trucizny. Jama jodowa, wychodzenie z jamy jodowej.
13. Regulacja poziomu mocy reaktora jądrowego. Pręty kompensacyjne (regulacyjne i bezpieczeństwa). Współczynniki temperaturowe reaktywności.
14. Efekt Czerenkowa. Przyczyny i objawy.
15. Klasyfikacja reaktorów jądrowych ze względu na przeznaczenie, typ neutronów, wywołujących rozszczepienie, rodzaj paliwa, rodzaj moderatora i chłodziwa.
16. Model kropłowy i ogólne cechy jąder na mapie nuklidów, dolina stabilności.
17. Model powłokowy; liczby magiczne.
18. Masy nuklidów i główne metody ich pomiaru, masa jądra atomowego, energia wiązania, deficyt masy, izotopy i izobary.
19. Siły jądrowe – pochodzenie i właściwości.
20. Przykładowe metody produkcji i identyfikacji pierwiastków o liczbie atomowej większej od 92.
21. Przekrój czynny, rozpraszanie Rutherforda.
22. Prawo rozpadu promieniotwórczego, aktywność. Rozpady równoległe i sekwencyjne.
23. Statystyka promieniowania jądrowego, rozkład Poissona i jego własności.
24. Rozpad alfa. Zależności energetyczne, reguły wyboru dla momentu pędu i parzystości, prawdopodobieństwo przemiany, prawo Geigera-Nuttalla.
25. Rozpad alfa, beta+, wychwytywanie elektronu. Zależności energetyczne, klasyfikacja przejść beta, widmo energii kinetycznej emitowanych cząstek, całkowite prawdopodobieństwo przemiany.
26. Emisja promieniowania gamma. Typy przejść, zależności energetyczne, reguły wyboru, prawdopodobieństwa przejść.
27. Zjawisko konwersji wewnętrznej. Zależności energetyczne, współczynniki konwersji.
28. Rozszczepienie, parametr rozszczepienia, energia aktywacji. Widmo masowe i całkowita energia kinetyczna fragmentów.
29. Oddziaływanie ciężkich cząstek naładowanych z materią. Straty energii na jednostkę drogi, krzywa absorpcji cząstek, zasięg, rozrzut zasięgu.
30. Oddziaływanie elektronów z materią. Strata energii na jednostkę drogi, krzywa absorpcji, zasięg.
31. Oddziaływanie kwantów gamma z materią, prawo absorpcji promieniowania gamma, masowy współczynnik absorpcji, grubość połowicznego pochłaniania.
32. Oddziaływanie neutronów z materią, prawo absorpcji neutronów, masowy współczynnik absorpcji, grubość połowicznego pochłaniania.
33. Detektory gazowe. Ruch elektronów i jonów w gazie, w polu elektrycznym. Reżimy pracy detektorów gazowych. Wzmocnienie gazowe. Zasada działania komory jonizacyjnej, licznika proporcjonalnego i licznika Geigera-Mullera.
34. Detektory półprzewodnikowe. Własności półprzewodników samoistnych i domieszkowanych, Złącze p-n. Rodzaje i zastosowanie detektorów krzemowych i germanowych.

35. Detektory scyntylacyjne. Scyntylatory organiczne i nieorganiczne. Budowa, zasada działania, własności i zastosowania detektorów scyntylacyjnych.
36. Detektory neutronów. Wykorzystywane reakcje. Budowa i zasada działania detektorów neutronów termicznych i szybkich.
37. Pomiar czasu w eksperymentach jądrowych: budowa i zasada działania dyskryminatora progowego, dyskryminatora stałofrakcyjnego, analizatora jednokanałowego, konwertera czas – amplituda (TAC).
38. Efekty zaburzające wyniki pomiarów spektroskopowych: nieliniowość, defekt wysokości impulsu, czas martwy, sumowanie i efekt pile-up, wpływ rozmiaru źródła.
39. Naturalne źródła promieniowania jonizującego, szeregi promieniotwórcze. Metody redukcji tła w układach detekcji promieniowania jądrowego.
40. Zjawisko emisji neutronów opóźnionych. Neutrony opóźnione w reaktorach jądrowych.

do uchwały nr 12 Rady Dydaktycznej Wydziału Chemii z dnia 3 kwietnia 2020 r. w sprawie wytycznych dotyczących procesu dyplomowania na Wydziale Chemii Uniwersytetu Warszawskiego

WZÓR WNIOSKU O ZGODĘ NA WSPÓLKIEROWANIE PRACĄ DYPLOMOWĄ PRZEZ OSOBĘ SPOZA UNIWERSYTETU WARSZAWSKIEGO

Wniosek o powołanie współkierującego pracą dyplomowej		
<p>.....</p> <p>typ pracy dyplomowej</p> <p>.....</p> <p>imię i nazwisko, tytuł naukowy kierującego pracą dyplomową (pracownika Wydziału Chemii UW)</p>		
<p>.....</p> <p>imię i nazwisko studenta</p>	<p>.....</p> <p>numer indeksu studenta</p>	<p>.....</p> <p>kierunek studiów</p>
<p>.....</p> <p>imię i nazwisko, tytuł naukowy proponowanego współkierującego pracą dyplomową (spoza UW)</p> <p>.....</p> <p>miejsce zatrudnienia</p>		
Opis projektu dyplomowego		

Uzasadnienie podjęcia współpracy

Uprzejmie przypominamy, że jeżeli wyniki badań przeprowadzonych przez studenta w trakcie realizacji pracy dyplomowej zostaną opublikowane, student powinien umieścić przy swoim nazwisku również afiliację Uniwersytetu Warszawskiego oraz przypominamy, że współkierujący pracą dyplomową jest zobowiązany do napisania recenzji pracy zgodnie z zasadami dyplomowania na WCh UW.

.....
imię i nazwisko
proponowanego współkierującego pracą
(spoza WCh)

imię i nazwisko
kierującego pracą z WCh UW