

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen: KJM0200V – Organisk kjemi i naturfag - **Sensorveiledning**

Eksamensdag: 6. juni 2019

Tid for eksamen: 09.00 – 13.00

Oppgavesettet er på 3 sider pluss 2 vedlegg.

- Vedlegg 1: Flervalgsoppgaver, s. 5 - 12
- Vedlegg 2: Periodesystemet, s. 13

Tillatte hjelpemidler:

- Godkjent kalkulator

Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare spørsmålene.

Oppgave 1 teller 30 % av oppgavesettet. De resterende oppgavene teller likt.

Oppgave 1

30 flervalgsoppgaver – Se vedlegg 1, avkrysses og legges ved besvarelsen.

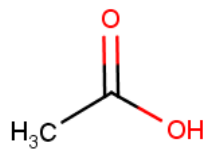
Oppgave 2

- a) Tegn strukturformler for forbindelsene 1 – 3 og skriv systematisk navn for forbindelsene 4 – 6.

Det gis 1 poeng per deloppgave. Det gis 0,5 poeng i tilfeller der det kun er gjort en liten feil i en oppgave, f. eks der kandidaten skriver metyletanat i deloppgave 5 eller 3-metylbutanol i deloppgave 4.

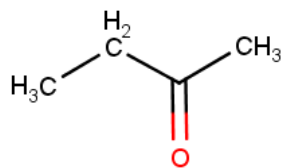
1. etansyre

Svar:



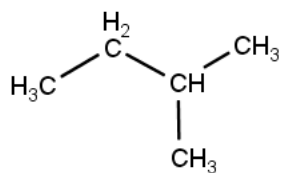
2. butan-2-on

Svar:

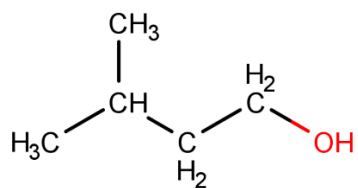


3. 3-metylbutan **OBS: Feil i oppgaven. Forbindelsen heter 2-metylbutan**

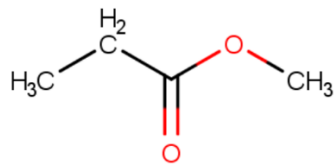
Svar:



- 4.

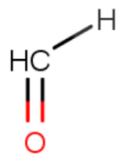


Svar: 3-metylbutan-1-ol



5.

Svar: metylpropanat



6.

Svar: Metanal

b) Til hvilken stoffgruppe tilhører hver av forbindelsene 1 - 6 fra oppgave 2a?

Svar: 1. karboksylsyre, 2. keton, 3. Hydrokarbon/alkan, 4. alkohol, 5. ester, 5. aldehyd

Det gis 2 poeng for alle riktige, 1,5 poeng for 5 riktige. 1 poeng for fire riktige og 0,5 poeng for 3 riktige. 2 eller 1 riktig gir 0,25 poeng.

Oppgave 3

- a) I forsøket «Likt løser likt» ser vi på hvordan ulike forbindelser løser seg i de to løsemidlene vann og parafinolje. I hvilket av de to løsemidlene forventer du at etanol, fast svovel (S₈), kaliumkarbonat og oktan løser seg best. Begrunn svarene dine.

Svar:

Etanol: Som en «tommelfingerregel» vil alkoholer med 1 – 3 C –atomer per OH – gruppe være godt løselige i vann, og etanol løser seg best i vann.

fast svovel: Er en upolar forbindelse, og løser seg derfor best i parafinolje, som er et upolart løsemiddel.

kaliumkarbonat: Dette er en ioneforbindelse og løser seg derfor best i vann, som er et polart løsemiddel. Alle kalium-salter er lett løselige i vann.

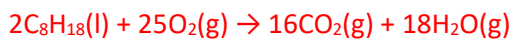
Oktan: alkaner er svært upolare forbindelser og stoffet løser seg best i parafinolje.

Oppgaven gir maks 5 poeng. Det gis 0,5 poeng per stoff for riktig løsemiddel og 0,5 poeng for forklaringen. Det siste poenget gis til besvarelser med svært gode forklaringer.

- b) Vi tenner på oktan og lar det brenne med tilstrekkelig oksygentilgang. Hva blir produktene i reaksjonen? Skriv balansert reaksjonslikning med tilstandssymboler.

Svar:

Produktene ved en fullstendig forbrenning av oktan blir karbondioksid og vann.



Oppgaven gir maksimalt 3 poeng. 1 poeng for riktige produkter og 2 poeng for reaksjonsligningen. Trekk 0,5 poeng for manglende tilstandssymboler. Det trekkes 1 poeng om ikke kandidaten har balansert med koeffisienten 2 foran oktan. Det gis delpoeng ved småfeil i balanseringen.

Oppgave 4

- a) Vi kan lage «sminkefjerner» av vann, etanol farget med konditorfarge og parafinolje som ristes sammen. Når den står litt, skilles den i to faser. Hvilke stoffer inneholder den fargede fasen, og hvorfor legger denne seg nederst?

Svar:

Den fargede fasen inneholder etanol, vann og konditorfarge. Den fargede fasen legger seg nederst fordi blandingen av vann, etanol og konditorfarge har høyere tetthet enn parafinoljen.

Oppgaven gir maksimalt 3 poeng

- b) Når vi lager hudkrem av vann, parafinolje, stearinsyre, trietanolamin, glyserol og kokosfett får vi tilsynelatende til å blande stoffer som i utgangspunktet ikke er blandbare. Forklar hvordan og hvorfor dette er mulig.

Svar:

I forsøket der vi lager hudkrem, bruker vi blant annet trietanolamin og stearinsyre. I blandingen reagerer disse med hverandre og danner emulgatorer. Trietanolamin er en svak base som tar i mot protoner fra stearinsyren som går over på karboksylatform og blir emulgerende. Det positive trietanolammoniumionet har også en emulgerende effekt. Emulgatormolekylene er består av en upolar og en polar del. Den upolare delen (som vi sier er hydrofob), f.eks. en hydrokarbonkjede, løser seg i overflaten på fettdråpene mens den polare delen (hydrofil), f.eks. en karboksylatgruppe stikker ut av fettdråpen og holdes løst i vannet som omgir dråpen.

Oppgaven gir maksimalt 5 poeng

Oppgave 5

Kompetansemål etter 10. årstrinn:

Elevene skal undersøke hydrokarboner, alkoholer, karboksylsyrer og karbohydrater, beskrive stoffene og gi eksempler på fremstillingsmåter og bruksområder.

Kompetansemål etter 11. årstrinn:

Elevene skal gjøre rede for ulike bruk av biomasse som energikilde.

- a) Velg ett av kompetansemålene ovenfor og beskriv hovedtrekkene i et elevforsøk som du mener er godt egnet til å arbeide med hele eller deler av kompetansemålet. Forklar hvorfor du mener at elevforsøket er godt egnet.

Svar:

Her vil mange ulike tilnærminger kunne gi uttelling.

Besvarelsen må inneholde

- Hovedtrekkene i et elevforsøk og en presisering av hvilken del av hvilket kompetansemål som dekkes.
- En forklaring på hvorfor du mener at elevforsøket er godt egnet til arbeid med denne delen av kompetansemålet.

Oppgaven gir maksimalt 4 poeng

- b) Lag 3 læringsmål til forsøket du beskrev i a) som gjenspeiler det du mener det er viktigst at elevene lærer gjennom arbeid med forsøket. Begrunn valg av læringsmål.

Svar:

Her vil mange ulike tilnærminger kunne gi uttelling. Det legges vekt på at læringsmålene er knyttet opp mot elevforsøket du har beskrevet i a) og at de er begrunnet.

Oppgaven gir maksimalt 4 poeng

Oppgave 6

Kompetansemål etter Vg 1:

Elevene skal gjennomføre enkle kjemiske påvisninger av næringsstoffer i matvarer og gjøre rede for observasjonene.

Tørrvaren *Lyse muffins* inneholder følgende: sukker, hvetestivelse (glutenfri), egg, helmelk, risbakemel, hevemiddel (bakepulver (natriumdifosfat, natriumkarbonat, kalsiumfosfat)), rapsolje, salt, vanillin, fortykningsmiddel (xantangummi) og fargestoff (betakaroten).

- a) Beskriv 2 ulike kjemiske påvisningsreaksjoner du kan gjennomføre på tørrvaren *Lyse muffins* for å undersøke om den inneholder ulike næringsstoffer. Ha med reagenser, produkter og hvordan en positiv test ser ut i svaret ditt. For hvilke av testene forventer du positivt resultat? Begrunn svaret.

Svar:

1. Benedicts eller Fehlings test for reduserende sukkerarter: Forventer positiv test fordi miksen inneholder melk (laktose). Vanlig sukker er ikke en reduserende sukkerart, og vil ikke kunne påvises med denne testen. Kontroll/blindprøve er blå, positiv test er mursteinsrød. Kobber(II)ioner reduseres til kobber(I)ioner og feller ut som kobber(I)oksid.
2. Biuret test for proteiner: Forventer positiv test fordi egg og melk inneholder proteiner. Kontroll/blindprøve er lyseblå, positiv test er fiolett eller blåfiolett.
3. Påvisning av fett ved å ekstrahere med propan-2-ol og deretter tilsette vann for å felle ut fett: Forventer positiv test fordi miksen inneholder, egg, melk og rapsolje.

4. Påvisning av stivelse med jodløsning: Forventer positiv test fordi miksen inneholder hvetestivelse. Kontroll/blindprøve er brun, positiv test er blå/svart.

Kandidatene skal bare skrive om to tester. Andre tester som foreslås kan også bli godtatt. Oppgaven gir maksimalt 4 poeng, 2 per test.

- b) Hvilke sikkerhetstiltak vil du iverksette for hver av testene du har beskrevet i oppgave a? Begrunn alle sikkerhetstiltak du nevner.

Benedicts test:

Tiltak: Bruk vernebriller. Rester av løsningen må samles inn på restekanne.

Begrunnelse: Benedicts løsning gir alvorlig øyeirritasjon, og er meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

Fehlings test:

Tiltak: Bruk vernebriller. Rester av løsningen må samles inn på restekanne.

Begrunnelse: Fehlings væske er klassifisert som etsende og er meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

(Fehlings væske bør ikke brukes av elever i grunnskolen. Kan fortynnes med vann i forholdet 2 deler Fehlings væske og 3 deler vann. Fortynnet Fehlings væske gir alvorlig øyeirritasjon, men er ikke klassifisert som etsende).

Biuret test:

Tiltak: Bruk vernebriller. Rester av kobber(II)sulfatløsningen må samles inn på restekanne.

Begrunnelse: Natriumhydroksidløsningen (0,5 – 2 %) gir alvorlig øyeirritasjon og over 2 % er løsningen klassifisert som etsende-. Kobber(II)sulfatløsningen er meget giftig, med langtidsvirkning, for liv i vann.

(NaOH løsninger over 2 % bør ikke brukes av elever i grunnskolen siden disse er klassifisert som etsende).

Test for fett:

Tiltak: Bruk vernebriller, unngå bruk av åpen flamme.

Begrunnelse: Propan-2-ol gir alvorlig øyeirritasjon, og er en brannfarlig væske.

Test for stivelse:

Tiltak: Ingen sikkerhetstiltak nødvendig.

Begrunnelse: tynn jodløsning er vurdert ikke merkepliktig

Kandidatene skal bare skrive om to tester. Oppgaven gir maksimalt 2 poeng, 1 per test.

- c) Aminosyrer kan reagere og danne proteiner. Tegn generell strukturformel for en aminosyre og produktene som dannes når to aminosyrer reagerer og danner et dipeptid. Hva kalles denne typen kjemisk reaksjon?

Svar:

Generell strukturformel for aminosyre kan ses på s. 226 i kjemi for lærere. Produktene er et dipetid og vann og reaksjonen kalles for en kondensasjonsreaksjon.

Oppgaven gir maksimalt 2 poeng.

Vedlegg 1 - Leveres inn sammen med besvarelsen

Kandidatnummer: _____

Eksamen i KJM0200V – Organisk kjemi i naturfag

Eksamensdato og tid: 06.06.2019, kl 09.00 – 13.00

Oppgave 1 – 30 flervalgsoppgaver

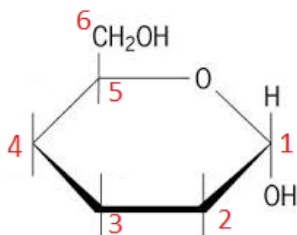
Hvert spørsmål har ett riktig svar. Krysses det av på mer enn ett alternativ i et spørsmål, gis det 0 poeng for spørsmålet.

Oppgaven teller 30 %

1. Hvilken påstand om kjemikalier er riktig?

- Kjemikalier er en felles betegnelse på stoffer og stoffblandinger
- Kjemikalier skal ha faremerking
- Kjemikalier er stoffblandinger
- Kjemikalier omfatter ikke naturlige stoffer

2. Her er en ufullstendig ringformel for glukose.



Hvilket utsagn er FEIL?

- det er alfa-glukose som er skissert
- på hver av C2, C3 og C4 er det ett H-atom og én –OH-gruppe
- på C5 er det bundet en –OH-gruppe
- som åpen kjede har glukose aldehydgruppen på C1

3. Alle disse fire hydrokarbonene har 6 C-atomer i molekylene:



Ordne forbindelsene i en rekke etter økende antall H-atomer i molekylene.

- 2, 3, 1, 4
- 4, 3, 2, 1
- 3, 4, 2, 1
- 3, 2, 4, 1

4. Hvor mange forbindelser er strukturisomere med 3-metylheksan?

- 6
- 7
- 8
- 9

5. Hvilken forbindelse har fått FEIL navn?

- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CO-CH}_3$ heter butan-2-on
- HCOOH heter metansyre
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$ heter propyletanat
- $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH(OH)-CH}_3$ heter butan-2-ol

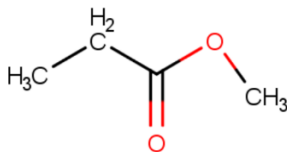
6. Hvilket utsagn er riktig om $\text{CH}_3\text{-CH=C(CH}_3\text{)-CH}_3$?

- er en strukturisomer til pent-2-en
- finnes som en cis-forbindelse og en trans-forbindelse
- er et ugrenet hydrokarbon
- er et mettet hydrokarbon

7. Nedenfor er gitt 4 par med organiske forbindelser. I hvilket par er forbindelsene IKKE isomere?

- 2,3,4-trimetylheptan og nonan
- butanal og butan-2-on
- propan-1-ol og propan-2-ol
- but-2-en og but-1-en

8. Hva blir dannet når denne esteren reagerer med vann?



- propansyre og metanol
- metansyre og propan-1-ol
- etansyre og etanol
- etansyre og metanol

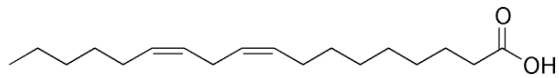
9. Forbindelsen $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ kan dannes i en reaksjon mellom ...

- propansyre og metanol
- propansyre og etanol
- etansyre og etanol
- etansyre og metanol

10. Hva er riktig om et monoglyserid?

- det er bygd opp av ett glyserolmolekyl og to fettsyremolekyler
- glyseroldelen er hydrofob
- det binder fett og vann sammen i for eksempel lettmargin
- fettsyredelen er polar

11. Hvilket utsagn om denne fettsyren er FEIL?



- den er en flerumettet fettsyre
- den er en omega-6-fettsyre
- den omtales blant ernæringsfolk som C18:2
- den har formelen $C_{17}H_{33}COOH$

12. På laboratoriet har du latt spytt reagere med stivelse. Det var for å

- påvise stivelsen med jod
- lettere å få løst stivelsen i vann
- vise at enzymer i spyttet spalter stivelsen
- påvise stivelse med Benedicts løsning

13. Hvilket utsagn er riktig?

- alle mono- og disakkarider reduserer Benedicts løsning
- det er OH - gruppene i glukose som reagerer med Benedicts løsning
- laktose er et disakkarid bygd opp av galaktose og glukose
- et trisakkarid har molekylformelen $C_{18}H_{36}O_{18}$

14. Hva kan du IKKE skille mellom gjennom forsøk?

- proteiner fra fett med basisk kobber(II)løsning
- PVC fra PE med kobbertråd i flamme
- glukose fra laktose med Fehlings løsning
- cellulose fra stivelse med jodløsning

15. I hvilken av de fire stoffene, som brukes som ingredienser i kosmetikk, finner vi esterbindinger?

- parafinolje
- kokosfett
- parafinvoks
- glyserol

16. Hva er riktig om trietanolamin?

- det er en sterk syre
- det er en svak syre
- det er en sterk base
- det er en svak base

17. Hva er riktig om de tre alkoholene?

- a) pentan-1-ol
 - b) pentan-2-ol
 - c) 2-metylbutan-2-ol
-
- i molekylformlene er det 13 H-atomer
 - a) har lavere kokepunkt enn c)
 - a) og c) er strukturisomere forbindelser
 - a) og b) er stereoisomere forbindelser

18. Hvilket utsagn om reaksjonen mellom jod og stivelse er riktig?

- det er amylopektinet i stivelsen som reagerer med jodløsning
- jodløsningen inneholder bare vann og jod (I_2)
- trijodidioner passer inn i spiralen som amylosemolekylet danner
- bindingene mellom glukoseringene i amylosen er $1\alpha \rightarrow 6$

19. Hva er IKKE riktig om peptider og peptidbinding?

- i et tripeptid er det tre peptidbindinger
- peptidbindingen dannes når vann spaltes av fra en aminogruppe og en karboksylgruppe
- peptidbindingen omfatter atomgruppen -CO-NH-
- et tetrapeptid er bygd opp av fire aminosyrer

20. Hva er IKKE riktig om proteiner?

- de er polymere med aminosyrer som monomere
- de kan ha form av fibre eller kuler
- for at kroppen skal bygge opp proteiner må alle aminosyrene tilføres i kosten
- i proteinet insulin er det samme rekkefølge av aminosyrer i alle mennesker

21. Hvilken av løsningene er klassifisert som etsende?

- 4 % natriumhydroksidløsning
- Benedicts løsning
- 7 % hydrogenperoksidløsning
- 1 % natriumkarbonatløsning

22. Hvilket stoff er IKKE protein?

- insulin
- hemoglobin
- cystein
- keratin

23. Hvilket utsagn om aminosyrer, proteiner og kosthold skal vi IKKE tro på?

- kroppen kan syntetisere alle de 20 aminosyrene av de proteinene vi spiser
- egg og morsmelk er ideelle kilder til alle aminosyrer
- planteprotein har ofte lavt innhold av en eller flere aminosyrer
- veganere bør spise svært variert plantekost til hvert måltid

24. Hvilket utsagn er FEIL om isomere forbindelser?

- to isomere forbindelser har samme molekylformel
- metylbutan og pentan er isomere forbindelser
- propan og propen er isomere forbindelser
- propanon og propanal er isomere forbindelser

25. Vi sammenligner stivelse og cellulose. Hva er riktig?

- begge består av 1 polymer
- begge er rettkjedete/ugrenete polymere
- begge er polymere av beta-glukose
- begge har oksygenbroer mellom glukoseringene

26. Hva er riktig utsagn om but-2-en?

- er en isomer av but-1-en
- reagerer med klor og gir 1,2-diklorbutan
- har molekylformel med 4 C-atomer og 10 H-atomer
- er et alkyn

Oppgave 26 har 2 riktige svar. Har kandidaten krysset av på ett av disse gis 1 riktig.

27. Her er en liste med 6 vitaminer:

1. vitamin A, retinol
2. forløperen til vitamin A, β -karoten
3. vitamin B₉, folsyre
4. vitamin B₁, tiamin
5. vitamin D₃, kolekalsiferol
6. vitamin E, tokoferol

Endelsen i navnet på et vitamin forteller noe om den kjemiske oppbygningen.

Hvilket av utsagnene om strukturformlene til vitaminene 1-6 stemmer IKKE?

- nr. 1, 5 og 6 har en –OH-gruppe
- nr. 2 har (mange) dobbeltbindinger
- nr. 3 har en –CHO-gruppe
- nr. 4 har en –NH₂-gruppe

28. Hvilken av forbindelsene er IKKE blandbar med vann i alle forhold?

- etanol
- etandiol
- butan-1-ol
- propan-2-on

29. I hvilket svaralternativ er forbindelsene rangert etter avtagende løselighet i vann?

- stearinsyre, glyserol, butan-2-ol, heksan-1-ol
- glyserol, butan-2-ol, heksan-1-ol, stearinsyre
- stearinsyre, butan-2-ol, glyserol, heksan-1-ol
- glyserol, heksan-1-ol, butan-2-ol, stearinsyre

30. Hvilket av de kosmetiske produktene er en blanding av bare upolare forbindelser?

- sminkefjerner
- hudkrem
- leppepomade
- eau de parfym

Vedlegg 2 - Periodesystemet

1s	1	2											13	14	15	16	17	18																	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; text-align: center;"> 1 H 1.008 hydrogen </div>																																		
2s	3 Li 6.941 litium	4 Be 9.012 beryllium											2p	5 B 10.81 bor	6 C 12.01 karbon	7 N 14.01 nitrogen	8 O 16.00 oksygen	9 F 19.00 fluor	10 Ne 20.18 neon																
3s	11 Na 22.99 natrium	12 Mg 24.31 magnesium	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3p	13 Al 26.98 aluminium	14 Si 28.09 silisium	15 P 30.97 fosfor	16 S 32.07 svovel	17 Cl 35.45 klor	18 Ar 39.95 argon																
4s	19 K 39.10 kalium	20 Ca 40.08 kalsium	3d	21 Sc 44.96 scandium	22 Ti 47.87 titan	23 V 50.94 vanadium	24 Cr 52.00 krom	25 Mn 54.94 mangan	26 Fe 55.85 jern	27 Co 58.93 kobolt	28 Ni 58.69 nikkel	29 Cu 63.55 kobber	30 Zn 65.41 sink	4p	31 Ga 69.72 gallium	32 Ge 72.64 germanium	33 As 74.92 arsen	34 Se 78.96 selen	35 Br 79.90 brom	36 Kr 83.80 krypton															
5s	37 Rb 85.47 rubidium	38 Sr 87.62 strontium	4d	39 Y 88.91 yttrium	40 Zr 91.22 zirkonium	41 Nb 92.91 niob	42 Mo 95.94 molybden	43 Tc (98) technetium	44 Ru 101.1 ruthenium	45 Rh 102.9 rhodium	46 Pd 106.4 palladium	47 Ag 107.9 sølv	48 Cd 112.4 kadmium	5p	49 In 114.8 indium	50 Sn 118.7 tinn	51 Sb 121.8 antimon	52 Te 127.6 tellur	53 I 126.9 jod	54 Xe 131.3 xenon															
6s	55 Cs 132.9 cesium	56 Ba 137.3 barium	5d	57-71 Lantanoidene	72 Hf 178.5 hafnium	73 Ta 180.9 tantal	74 W 183.8 wolfram	75 Re 186.2 rhenium	76 Os 190.2 osmium	77 Ir 192.2 iridium	78 Pt 195.1 platina	79 Au 197.0 gull	80 Hg 200.6 kvikksølv	6p	81 Tl 204.4 thallium	82 Pb 207.2 bly	83 Bi 209.0 vismut	84 Po (209) polonium	85 At (210) astat	86 Rn (222) radon															
7s	87 Fr (223) francium	88 Ra (226) radium	6d	89-103 Aktinoidene	104 Rf (261) rutherfordium	105 Db (262) dubnium	106 Sg (266) seaborgium	107 Bh (264) bohrium	108 Hs (277) hassium	109 Mt (268) meitnerium	110 Ds (281) darmstadtium	111 Rg (272) røntgenium	112 Cn (285) copernicium	7p	113 Nh (284) nihonium	114 Fl (289) flerovium	115 Mc (288) moskovium	116 Lv (293) livermorium	117 Ts (294) teness	118 Og (294) oganesson															

4f	57 La 138.9 lantan	58 Ce 140.1 cerium	59 Pr 140.9 praseodym	60 Nd 144.2 neodym	61 Pm (145) promethium	62 Sm 150.4 samarium	63 Eu 152.0 europium	64 Gd 157.3 gadolinium	65 Tb 158.9 terbium	66 Dy 162.5 dysprosium	67 Ho 164.9 holmium	68 Er 167.3 erbio	69 Tm 168.9 thulium	70 Yb 173.0 ytterbium	71 Lu 175.0 lutetium
----	------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------------	--	-------------------------------------	--	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------

5f	89 Ac (227) actinium	90 Th 232.0 thorium	91 Pa 231.0 protactinium	92 U 238.0 uran	93 Np (237) neptunium	94 Pu (244) plutonium	95 Am (243) americium	96 Cm (247) curium	97 Bk (247) berkelium	98 Cf (251) californium	99 Es (252) einsteinium	100 Fm (257) fermium	101 Md (258) mendelevium	102 No (259) nobelium	103 Lr (260) lawrencium
----	--------------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	---	---	--------------------------------------	--	---------------------------------------	---