

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksamen: KJM0200V – Organisk kjemi i naturfag

Eksamensdag: 15. juni 2016

Tid for eksamen: 11.00 – 15.00

Oppgavesettet er på 4 sider pluss 2 vedlegg.

- Vedlegg 1: Flervalgsoppgaver
- Vedlegg 2: Periodesystemet

Tillatte hjelpemidler:

- Godkjent kalkulator
- Grunnstoffenes periodesystem, vedlegg 2

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

Oppgave 1 teller 40 % av oppgavesettet. De resterende oppgavene teller likt.

Oppgave 1

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

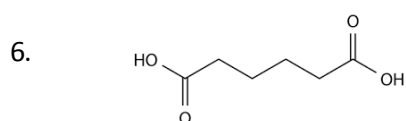
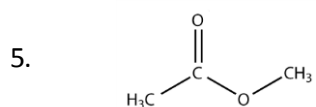
Oppgave 2

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

1. metanol

2. 4-metylpentan-2-ol

3. Butansyre

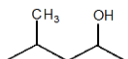


Svar:

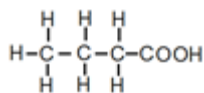
1. metanol



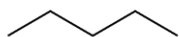
2. 4-metylpentan-2-ol



3. Butansyre

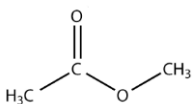


4.



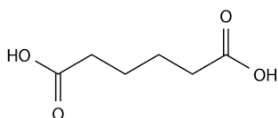
pentan

5.



metyletanat (eller metylacetat)

6.



heksan-1,6-disyre (eller bare heksandisyre)

- b) Vi blander stoff 1 og 3 fra oppgave a) og tilsetter litt konsentrert svovelsyre. Hva blir produktene i denne reaksjonen og hva kalles denne typen reaksjon.

Svar: Produktene er en ester (metylbutanat) og vann. Reaksjonstypen er en kondensasjonsreaksjon.

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 kaliumklorid, oktan-1-ol, metanol og fast jod løser seg best? Begrunn svarene dine.
- b) Vi tenner på oktan-1-ol og lar den brenne med tilstrekkelig oksygentilgang. Hva blir produktene i reaksjonen? Skriv balansert reaksjonslikning.

Svar: a)

Kaliumklorid løser seg i vann fordi det er et salt som er bygd opp av ioner og som derfor vil kunne løse seg i et polart løsemiddel som vann. Kaliumklorid løses ikke i parafinolje som er et upolart løsemiddel.

Oktan-1-ol: Molekylene i dette stoffet er upolare med en liten polar gruppe i enden. Det løses i parafinolje som er et upolart løsemiddel. Den lille polare gruppen i enden av molekylet er så liten i forhold til resten av molekylet at den ikke har betydning for løseligheten. Oktan-1-ol løses ikke i vann siden det er et upolart molekyl og vann er et polart løsemiddel.

Metanol er blandbar med vann i alle forhold. Den polare OH-gruppen utgjør en stor del av molekylet, og metanol løser seg derfor best i vann.

Fast jod er bygd opp av I₂-molekyler som er helt upolare siden de to atomene er like. Fast jod løses derfor i den upolare parafinoljen og lite i vann som er polart.

b)

Produktene vi får ved fullstendig forbrenning av oktan-1-ol er karbondioksid og vann.



Oppgave 4

- a) Beskriv monomerer som kan brukes til å lage polymerer ved kondensasjonsreaksjon. Nevn to eksempler på polymerer som er laget ved kondensasjonsreaksjon.

Svar: Kondensasjonspolymerer dannes av monomerer med en funksjonell gruppe i hver ende.

Polyester er laget av en disyre og en diol som monomerer. Polyesteren PET er laget av etan-1,2-diol

og benzen-1,4-dikarboksylysyre. Polyamid er laget av monomere disyre og diamin. Nylon er et polyamidsom er laget av heksan-1,6-disyre og heksan-1,6-diamin.

- b) Nevn ett vannløselig og ett fettløselig vitamin, og beskriv kort hvilken funksjon de to vitaminene har i kroppen.

Svar: C-vitamin er vannløselig. C-vitamin fungerer som antioksidant i kroppen, beskytter visse stoffer i cellene mot å bli ødelagt ved oksidasjon. En annen viktig funksjon er at C-vitamin reduserer Fe^{3+} til Fe^{2+} , som kroppen kan ta opp.

A-vitamin er fettløselig. Det regulerer celledvekst og differensiering og har betydning for synet i svak belysning.

Oppgave 5

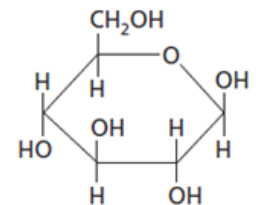
Kompetansemåletter 10. årstrinn:

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

Kompetansemåletter Vg 1:

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

- a) Til høyre vises en strukturformel for glukose. Tegn en forenklet modell av glukosemolekylet som du vil bruke i din undervisning. Forklar hva du vil bruke modellen til og hvorfor den er egnet til dette. Oppgi årstrinn for undervisningen.



Svar: Her er det mange riktige svar. Besvarelsen må inneholde en forenklet modell av glukose, en forklaring på hva modellen skal brukes til, og hvorfor den er egnet til dette. Besvarelsen må inneholde informasjon om hvilket årstrinn undervisningen gjelder.

I Kjemi for lærere trekkes det frem at modellen eleven får presentert bør være så enkel som mulig, og at den samme modellen bør brukes i ulike sammenhenger.

- b) En misoppfatning blant elever er at Fehlings- og Benedicts løsning kun påviser monosakkarider. Beskriv kort hvordan du som lærer kan jobbe for å unngå denne misoppfatningen.

Svar: I denne oppgaven vil flere ulike svar kunne gi uttelling.

Mange lærebøker legger opp til at man bruker Fehlings- eller Benedicts løsning til å skille mellom glukose og sukrose. For å unngå misoppfatningen om at Fehlings- og Benedicts løsning kun påviser monosakkarider kan man gjøre elevforsøk der også laktose inngår. Da ser elevene at man også kan få

positiv Fehlings og Benedicts test med disakkarider. Forsøket «karbohydrater» er et eksempel på et slikt elevforsøk.

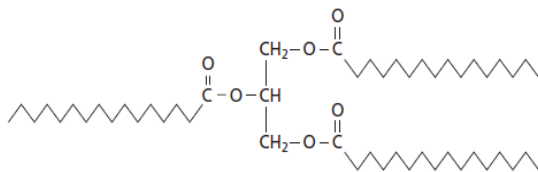
- c) Forklar kort hvorfor noen disakkarider som laktose reduserer Fehlings- og Benedicts løsning, mens andre, som sukrose, ikke gjør det.

Svar: I laktose kan en av ringene i disakkaridet åpnes og aldehydgruppen vil redusere Fehlings eller Benedicts løsning. I sukrose kan ingen av ringene åpnes og virker derfor ikke reduserende. Den reduserende delen i begge ringene deltar i bindingen mellom ringene slik at ringene blir låst. Dette kan illustreres med to knyttnever med tommelen ut. Tommelen representerer den delen av ringen som kan åpnes. Sukrose: hendene knyttes sammen med begge tomlene mot hverandre. Laktose: hendene kyttes sammen med en tommel og en tommel ut til siden.

Oppgave 6

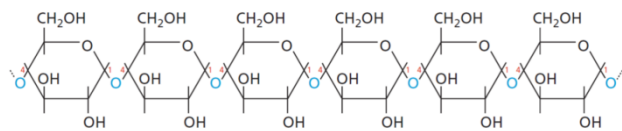
- a) Hvilke typer forbindelser viser de tre strukturformlene 1 – 3

1.



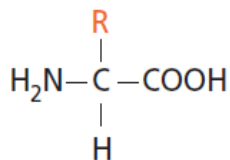
Svar: triglyserid

2.



Svar: polysakkarid (amylose)

3.



Svar: aminosyre

- b) Beskriv kort hvordan man kan påvise minst tre ulike næringsstoffer i melk eller melkepulver. Beskriv hvilke stoffer som brukes i de ulike påvisingene og hvordan en positiv test og en blindtest ser ut.

Karbohydrater

Test med Fehlings løsning/Benedicts løsning: Testen påviser reduserende sukker, og vi får positiv test med blant annet alle monosakkarider og disakkaridene maltose og laktose. I melk finnes disakkaridet laktose. Vi vil få positiv Fehlings test/Benedicts test. Testen utføres ved å ta noen dråper melk eller litt melkepulver i et par mL Fehlings/Benedicts løsning i et rør og varme opp blandingen i vannbad. Røret må ikke varmes opp i flamme pga. fare for støtkoking og dermed sprut av sterk basisk løsning. Fargeendring fra blått til rødt/oransje viser positiv test. Blå kobber(II) ioner reduseres til kobber(I)ioner som felles ut som Cu_2O i den basiske løsningen. Det reduserende sukkeret blir oksidert. Blindtest: ingen fargeendring dvs. blå løsning.

Proteiner

Biuret-test brukes til påvisning av proteiner. I en basisk løsning med kobber(II)ioner danner kobber(II)ionene et lilla-farget kompleks med proteinene. Det finnes flere forskjellige proteiner i melk og melkepulver. Vi vil få en positiv reaksjon med biuret-testen på melk og melkepulver. Et par mL natronlut tilsettes noen dråper melk eller litt melkepulver og noen dråper kobber(II)sulfatløsning. Vi får en fargeendring til lilla hvis testen er positiv. Blindtesten er blå.

Utfelling av kasein i sur løsning godtas også som påvisning av proteiner i melk.

Fett

Ekstraksjon (i fast stoff, ikke i flytende melk) med et av løsningsmidlene etanol, propanol eller aceton. Deretter separeres løsningsmiddelet fra melkepulveret ved filtrering. Tilsetting av vann til filtratet gir blakking hvis det er fett tilstede, ingen endring hvis det ikke er fett tilstede.

Vedlegg 1 - Leveres inn sammen med besvarelsen

Kandidatnummer: _____

Eksamen i KJM0200V – Organisk kjemi i naturfag

Eksamensdato og tid: 15.06.2016, kl 11.00 – 15.00

Oppgave 1 – 30 flervalgsoppgaver

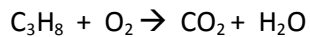
Hvert spørsmål har ett riktig svar. Krysses det av på mer enn ett alternativ i et spørsmål, gis det automatisk 0 poeng for spørsmålet.

1. På fareetiketten står det nesten alltid FARE eller ADVARSEL i nærheten av farepiktogrammet. Hva kalles dette ordet?
 - Fareord
 - Sikkerhetsord
 - Varselord
 - Utropsord
2. Skolens stoffkartotek er
 - en samling av alle sikkerhetsdatabladene skolen har
 - en samling av skolens sikkerhetsdatablad og informasjonsblad
 - en liste over skolen merkepliktige kjemikalier
 - en liste over skolens kjemikalier, merkepliktige og ikke merkepliktige
3. Benedicts løsning kan brukes til å skille
 - monosakkarider fra disakkarider
 - glukose fra sukrose
 - fruktose fra glukose
 - karbohydrater fra proteiner
4. 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

5. Det brukes mange begreper om gassene vi utvinner fra Nordsjøens olje- og gassforekomster. Hva er riktig?

- tørrgass er hovedsakelig propan
- naturgass er hovedsakelig etan
- våtgass er hovedsakelig metan
- naturgass er hovedsakelig metan

6. Den ubalanserte likningen for fullstendig forbrenning av propan er:



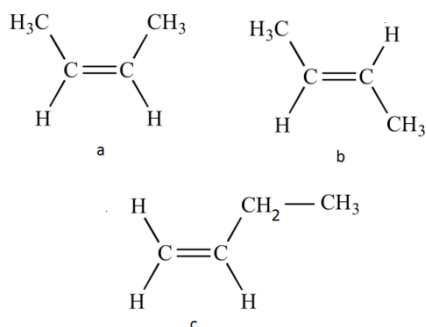
Hvilket sett av koeffisienter er riktig, regnet fra venstre til høyre i likningen?

- 1, 2, 3, 4
- 2, 10, 6, 4
- 1, 5, 3, 4
- 3, 5, 3, 2

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

- finnes som en cis-forbindelse og en trans-forbindelse
- er et mettet hydrokarbon
- er et ugrenet hydrokarbon
- er en strukturisomert til pent-1-en

8. Hva er IKKE riktig om de tre forbindelsene a, b og c?



- a og c er strukturisomere forbindelser
- a og b er stereoisomere forbindelser
- a heter cis-but-2-en
- c heter trans-but-1-en

9. Hva er IKKE riktig om denne forbindelsen?



- den er en C18:2 fettsyre
- den er en omega-6-fettsyre
- den har høyere smeltepunkt enn stearinsyre, C18:0
- det er en flerumettet fettsyre

10. Hva er IKKE riktig om et diglyserid?

- det har to –OH-grupper i molekylet
- det absorberes i tarmen
- det kan virke som emulgator
- det er dannet av to fettsyremolekyler og ett glyserolmolekyl

11. En leppepomade

- inneholder vann og voks
- inneholder polare stoffer
- inneholder voks og fett
- er løselig i vann

12. I kroppen vår har proteiner ulike oppgaver. Proteiner kan IKKE

- bygge opp muskelvev og bindevev
- virke som enzymer
- være søtstoffer
- være energikilde

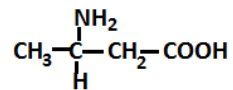
13. Når to aminosyrer binder seg sammen ...

- dannes et protein
- går en –OH-gruppe fra den ene aminosyren sammen med et H-atom fra den andre til vann
- dannes bindingen –CHO–N–
- skjer det en hydrolyse

14. 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

15. Hva kan du si om forbindelsen?

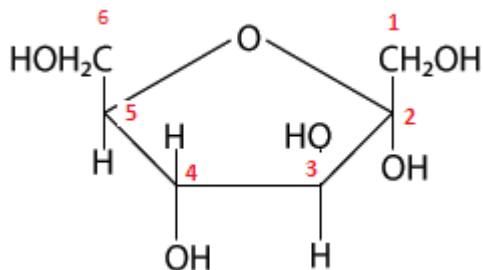


- den heter 2-aminobutansyre
- den er en forbindelse som inngår i proteiner
- den har to funksjonelle grupper
- den er uløselig i vann

16. Hva kan formelen $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ IKKE stå for?

- glukose
- heksose
- ketose
- sukrose

17. Hvilket utsagn om fruktose er riktig?



- denne ringformen viser alfa-formen
- fruktose er en ketopentose
- fruktose er en aldoheksose
- OH-gruppen på C6 deltar i reaksjon med glukose når sukrose dannes

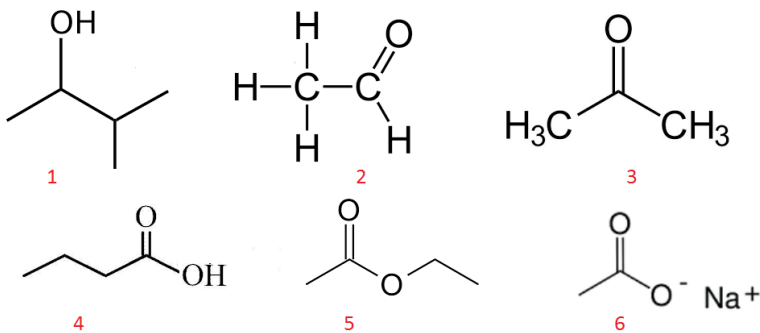
18. Når glukose reduseres til sukkeralkoholen sorbitol er det aldehydgruppen på C1 i glukose som reduseres til en alkoholgruppe. Hva er riktig formel for sorbitol?

- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7$
- $\text{C}_6\text{H}_{13}\text{O}_6$
- $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$

19. Dent sukkerfrie pastiller inneholder «Søtstoffer (maltitol, sorbitol, xylitol 6%, aspartam) ...»
Hvilket utsagn er riktig?

- søtstoffene gir ikke energi
- de fire søtstoffene er sukkeralkoholer
- i sorbitolmolekylet er det seks OH-grupper
- søtstoffene kan skade tennene

20. Hvilke stoffgrupper tilhører forbindelsene?

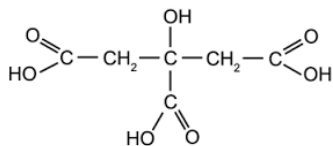


- 1 er en alkohol og 3 et aldehyd
- 2 et keton og 4 en karboksylsyre
- 3 er en alkohol og 6 et salt
- 5 er en ester og 6 et salt

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

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

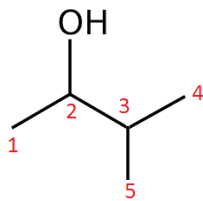
22. Strukturformelen til sitronsyre er:



Hva er IKKE riktig om sitronsyre? Den ...

- brukes som et tilsetningsstoff (E330)
- er en trikarboksylsyre
- er en umettet karboksylsyre
- er en hydroksykarboksylsyre

23. Hva er forteller denne strekformelen?



- karbonkjeden er grenet med en metylgruppe på C3
- det er 4 C-atomer i molekylet
- det er 11 H-atomer i molekylet
- navnet er pentan-2-ol

24. Hva er riktig om de tre alkoholene?

- a) butan-1-ol
 - b) butan-2-ol
 - c) 2-metylpropan-2-ol
-
- i molekylformlene er det tre C-atomer
 - a) og b) er stereoisomere forbindelser
 - a) og c) er strukturisomere forbindelser
 - a) har lavere kokepunkt enn c)

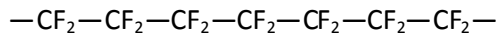
25. Hvilket utsagn om alkoholene er IKKE riktig?

1. C_2H_5OH
 2. $C_{17}H_{35}OH$
 3. $C_{30}H_{59}OH$
-
- hvis mindre enn 1 g av et stoff (her alkohol) løses i 100 mL vann, sier vi at stoffet er uløselig
 - nr. 3 har konsistens som voks
 - nr. 1 er den av de tre alkoholene som løser seg best i vann
 - nr. 2 er uløselig i vann

26. Hvor mange strukturisomere alkoholer har formelen C_4H_9OH

- 2
- 3
- 4
- 5

27. Her et utsnitt av polymeren Teflon:



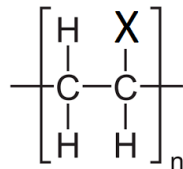
Hvilket utsagn er riktig?

- formelen for monomeren inneholder 1 C-atom og 2F-atomer
- monomeren heter tetrafluoreten
- monomeren heter fluoreten
- den repeterende enheten har 2 C-atomer og 2F-atomer i formelen

28. PE fremstilles på to måter, og det gir to litt forskjellige plasttyper: PE-LD og PE-HD. Når PE-LD fremstilles, dannes det sidekjedene på de lange kjedene, og det får følger. Hva er IKKE riktig om PE-LD og PE-HD?

- PE-LD blir brukt i tauverk og harde flater
- bindingene (midlertidige dipolbindinger) mellom kjedene i PE-LD blir noe svakere
- PE-LD blir bløtere
- kjedene legger seg ikke så nær hverandre i PE-LD, og tettheten blir mindre

29. En generell formel for den repeterende enheten i mange polymere som er laget ved addisjonsreaksjoner, er:



Hva står X for?

- kloridion i PVC, polyvinylklorid
- etylgruppe i PE, polyeten
- metylgruppe i PP, polypropen
- metylgruppe i PVA, polyvinylalkohol

30. Hva er IKKE riktig om mineralstoffer i mat?

- kalsium i melk er viktig for beinvevet
- fosfor inngår i fosfolipider i cellemembraner
- den viktigste kilden til jern er smør
- jern trengs for å danne hemoglobin

Vedlegg 2 - Periodesystemet

1s			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 1 H 1.008 hydrogen </div>																18	
	1	2											13	14	15	16	17	18		
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 Uub (285) ununbium	7p		114 Uuq (289) ununkvadium		116 Uuh (292) ununheksium		

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) mendeleevium	102 No (259) nobelium	103 Lr (260) lawrencium
----	--------------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	---	---	--------------------------------------	---	---------------------------------------	---