

UNIVERSITETET I OSLO

Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet

Eksempeleksamen: KJM0200V – Organisk kjemi i naturfag

Eksamensdag:

Tid for eksamen: 2016, 4 timer

Oppgavesettet er på 3 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.

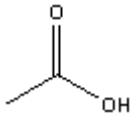
Oppgave 1

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

Oppgave 2

- a) Tegn strukturformlene for eddiksyre og butan-1-ol. Tegn også strukturformelen for esteren som kan dannes i en reaksjon mellom disse to forbindelsene. Hva er esterens navn?

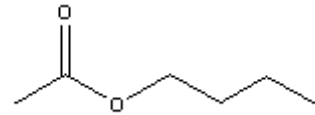
Svar:



eddiksyre



butan-1-ol

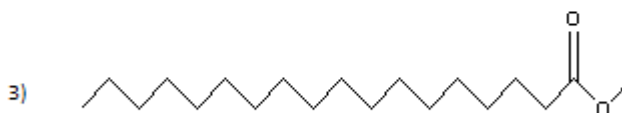
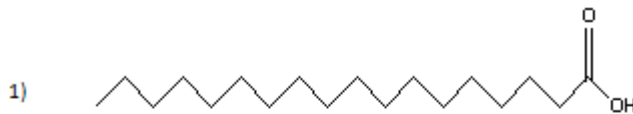


butylacetat (butyletanat)

Hva kalles denne typen reaksjoner? Hva dannes, foruten ester, i reaksjonen i a)?

Svar: Reaksjonstypen er kondensasjonsreaksjon. Det dannes vann i tillegg til esteren, i reaksjonen i a).

- b) Hvilken stoffgruppe hører hver av forbindelsene 1)-4) til?



Svar: 1) er en karboksylsyre, 2) er en alkohol, 3) er en ester, 4) er et keton.

Oppgave 3

- a) Hvordan reagerer disakkaridet laktose, som finnes i melk, med Fehlings eller Benedicts løsning? Gjør rede for det som skjer.

Svar:

De to monosakkaridene er bundet sammen i disakkaridet slik at den ene ringen kan åpne seg og reagere med kobber(II)ionene. Sukkeret oksideres og kobber(II)ionene reduseres til kobber(I)ioner. Kobber(I)ionene felles ut som kobber(I)oksid i den basiske løsningen. Det dannes et rødt/oransje bunnfall. Blåfargen vil som regel forsvinne, men det er litt avhengig av hvor mye Fehlings/Benedicts løsning som brukes og hvor mye prøve som brukes i testen. Utseende av en positiv test kan være en gulgrønn farge på blandingen.

- b) Gjør rede for forskjellen i oppbygning av og egenskapene til polysakkaridene amylose og cellulose.

Svar:

Både amylose og cellulose er lange ugrene kjeder av glukosemolekyler.

Bindingene som holder glukosemolekylene sammen, er litt forskjellige (alfa- og betaglucose) slik at formen på molekylene blir forskjellig. Cellulosemolekylene danner en rett kjede. I amylose er kjeden spiralformet på grunn av hydrogenbindinger.

Amylose gir mørk blå farge med jod-løsning (påvisningsreaksjon for stivelse som inneholder amylose og amylopektin). Blåfargen vil forsvinne hvis løsningen varmes opp fordi spiralen vil rette seg ut. Det er svake krefter som holder molekylens spiralform. Avkjøles løsningen, blir løsningen blå igjen. Cellulose gir ikke blåfarge med jodløsning..

Vi kan fordøye amylose, men ikke cellulose.

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:

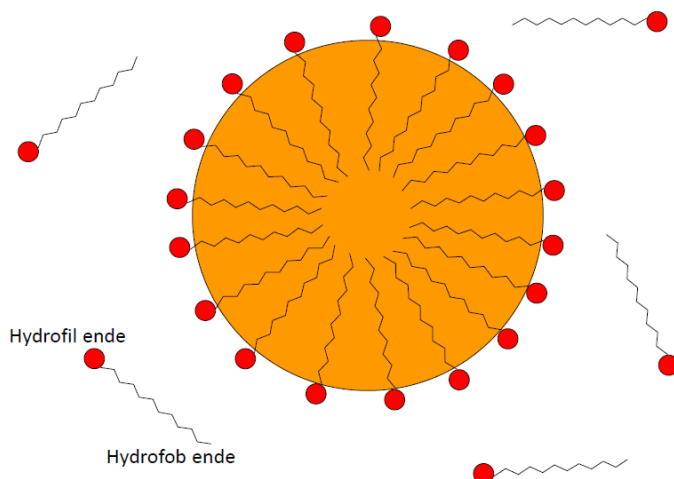
Den fargede fasen inneholder etanol, vann og konditorfarge. Den fargede fasen legger seg nederst fordi blandingen av vann, etanol og konditorfarge har høyere tetthet enn parafinoljen.

- b) Når vi lager sminkefjerner av vann, etanol og parafinolje får vi et tofasesystem, mens 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 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.

Olje i vann -emulsjon

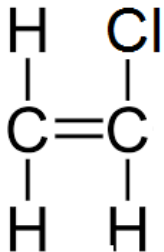


Oppgave 5

Polyvinylklorid (PVC) brukes blant annet til å lage stikkontakter.

- a) Tegn monomeren til polyvinylklorid (PVC)

Svar:



- b) Hvordan kan vi påvise PVC i elevforsøk?

Svar:

Vi kan påvise PVC i elevforsøk ved å utføre Beilsteins test for halogener. En kobber tråd varmes over en gassbrenner og føres inntil plasten som skal undersøkes, slik at litt av plasten fester seg på kobbertråden. Deretter føres kobbertråden inn i flammen fra gassbrenneren. En positiv test gir en grønn flamme.

Oppgave 6

Kompetansemål etter 11. årstrinn:

Mål for opplæringen er at eleven skal kunne gjennomføre enkle kjemiske påvisninger av næringsstoffer i matvarer og gjøre rede for observasjonene

- a) Skisser kort et elevforsøk der påvisning av proteiner inngår. Beskriv hvilke stoffer du bruker til påvisningen og hvordan en positiv test ser ut. Du kan ta utgangspunkt i et elevforsøk du kjenner til eller det kan være egenprodusert.

Svar:

Her kan du ta utgangspunkt i et av forsøkene: Kjemisk reaksjon med proteiner, kjennetegn på noen næringsstoffer i melk eller påvisning av stoffer i melk og myse.

Biuret-test brukes til påvisning av proteiner. I en basisk løsning med kobber(II)ioner danner kobber(II)-ionene en lilla farget forbindelse med peptidbindinger som finnes i proteiner. Det finnes flere forskjellige proteiner i melk. Vi vil få en positiv reaksjon med biuret-testen på melk. Et par mL natronlut tilsettes noen dråper melk og noen dråper kobber(II)sulfatløsning. Vi får en fargeendring fra blått til lilla hvis testen er positiv.

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

b) Hvilke sikkerhetstiltak vil du iverksette under gjennomføringen av elevforsøket i a) i en naturfag Vg1 klasse. Begrunn valgene du gjør.

Svar:

Elevene må bruke vernebriller og vaske hende ved eventuelt søl fordi natriumhydroksidløsningen gir alvorlige etseskader på hud og øyne ved konsentrasjoner lik eller over 2 % (2 % = 0,5 M for NaOH løsninger), eller alvorlig øyeirritasjon ved konsentrasjoner mellom 0,5 og 2 %.

Rester som inneholder kobber(II)ioner må samles inn og tømmes på resteflaske for kobberioner fordi kobberioner er meget giftige, med langtidsvirkning, for liv i vann.

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 – 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. Hvilket faresymbol har en faremerking som inneholder faresetningen: *Kan være dødelig ved svelging om det kommer ned i luftveiene?*



Riktig svar



2. Hvilken påstand er riktig om kjemikalier?

- kjemikalier er en fellesbetegnelse for stoffer og stoffblandinger
- kjemikalier skal ha faremerking
- kjemikalier er stoffblandinger
- kjemikalier er ikke naturlige stoffer

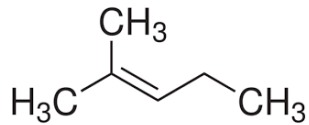
3. Hva brukes i påvisning av proteiner?
- Benedicts løsning
 - jodløsning
 - kobbertråd i flamme
 - basisk kobber(II)-løsning
4. Hva kan du IKKE skille fra hverandre gjennom forsøk:
- proteiner fra fett med basisk kobber(II)løsning
 - PVC fra PE med kobbertråd i flamme
 - glukose fra laktose med Benedicts/Fehlings løsning
 - glukose fra stivelse med jodløsning
5. Hva er IKKE riktig om hydrokarbonene i/fra råolje og bensin
- det mest alkener i råolje
 - alkener produseres under kraking av råolje
 - aromatiske hydrokarboner som benzen, inngår i bensin
 - oktantallet i bensin beregnes ut fra isooktan, som har oktantal 100, og en forbindelse med oktantal 0
6. Hvilket utsagn er riktig om alkaner? De ...
- reagerer lett med andre stoffer
 - danner bl.a. CO(g) ved ufullstendig forbrenning
 - er polare forbindelser og løses lett i vann
 - er umettede forbindelser
7. Alle disse fire hydrokarbonene har 6 C-atomer i molekylene:



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

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

8. Denne formeltypen er en blanding av strekformel og fullstendig strukturformel, men den brukes ofte.



Formelen viser at forbindelsen ...

- er et alkyn
 - er et ugrenet hydrokarbon
 - heter 2-metylpent-2-en
 - har molekylformelen C₅H₁₂
9. Hvor mange forbindelser er strukturisomere med 2,3-dimetylbutan?
- 3
 - 4
 - 5
 - 6
10. Under herding av fett blir ...
- mettede fettsyrer omdannet til umettede fettsyrer
 - transfett omdannet til cis-fett
 - triglyserider omdannet til monoglyserider
 - flytende fett omdannet til fast fett
11. 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
12. Hva er IKKE riktig om en emulgator?
- kan være et monoglyserid
 - på mikronivå har den en hydrofob og en hydrofil del
 - som stoff binder den fett og vann sammen
 - kan være en olje-i-vann-emulsjon

13. Hvilket utsagn er IKKE riktig om melk?

- er hvit fordi lyset spres i emulsjonen
- er en vann-i-olje-emulsjon
- inneholder laktose
- inneholder proteinet kasein

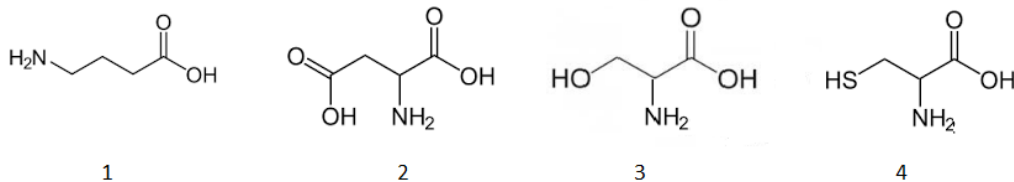
14. Ordet protein stammer fra protos (gr.) = den første. Hvilket utsagn er IKKE riktig om proteiner?

- gir 17 kJ/g energi ved forbrenning i kroppen
- ble opprinnelig ansett som de viktigste næringsstoffer
- morsmelkprotein har ideell sammensetning av aminosyrer
- brukes i kroppen bare som energikilde

15. Hvilke bindinger inngår IKKE i et protein?

- hydrogenbindinger i sekundærstrukturen
- ionebindinger i primærstrukturen
- peptidbindinger i primærstrukturen
- svovelbindinger mellom ulike deler av en polypeptidkjede

16. Hvilket utsagn om forbindelsene 1-4 er IKKE riktig?

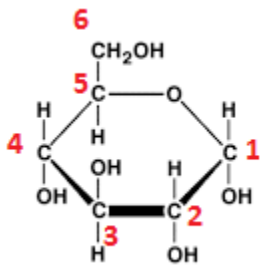


- forbindelsene 1, 3 og 4 har hver 1 aminogruppe og 1 karboksylgruppe
- forbindelse 2 løst i vann får lavest pH fordi det er en karboksylgruppe i R-gruppen
- R-gruppen i nr. 4 er $-\text{CH}_2-\text{SH}$
- forbindelsene 1, 3 og 4 er med på å bygge opp proteiner

17. Hvilket protein er det mye av i kjøtt som svinestek?

- insulin
- myoglobin
- pepsin
- keratin

18. Hvilket utsagn om glukoseformelen er riktig?

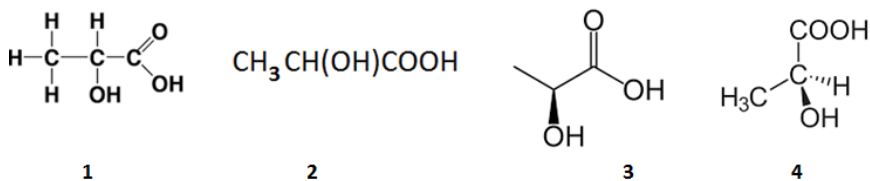


- denne ringformen viser beta-formen
- i vann er det mye mindre av denne ringformen enn av åpen-kjedeformen
- hvis —OH-gruppen på C4 hadde vært rettet opp, hadde forbindelsen vært et annet karbohydrat enn glukose
- i åpen-kjedeformen er C5 en del av en aldehydgruppe (—CHO)

19. I teorien kan et disakkarid redusere Benedicts/Fehlings løsning hvis «det spesielle C-atomet» i ett av monosakkaridene er fritt/ubundet. Hva er da riktig?

- det ene monosakkaridet kan være en aldoheksose med C1 fri/ubundet
- det ene monosakkaridet kan være en aldoheksose med C2 fri/ubundet
- det ene monosakkaridet kan være en ketoheksose med C1 fri/ubundet
- både laktose og sukrose reduserer Benedicts/Fehlings løsning

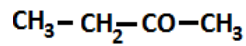
20. Her er formelen for en forbindelse oppgitt på fire forskjellige måter.



Hvilken informasjon skal tegningene gi oss?

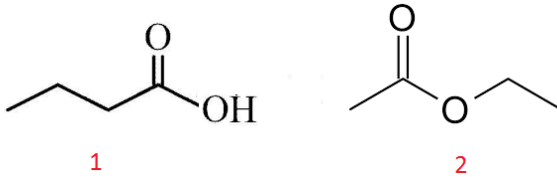
- tegning 1 at vinkelen H-C-H er 90 grader
- tegning 2 at —OH-gruppen er bundet til C2
- tegning 3 at forbindelsen er en dialkohol
- tegning 4 at —OH-gruppen ligger bak papirplanet og H-atomet foran

21. Hvilken stoffgruppe hører forbindelsen nedenfor til?



- alkoholer
- aldehyder
- karboksylsyrer
- ketoner

22. Hva kan du si om forbindelsene 1 og 2?



- 2 har fire C-atomer, to O-atomer og syv H-atomer
- 1 og 2 er strukturisomere fordi de har samme molekylformel, men forskjellige funksjonelle grupper
- 2 er en ester av eddiksyre og metanol
- 1 heter propansyre

23. Disse fire forbindelsene har forskjellige kokepunkter:

1	$\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$	butansyre
2	C_4H_{10}	butan
3	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	2-metylpropan-2-ol
4	$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	butan-1-ol

Forbindelsene kan ordnes i en rekke etter økende kokepunkt slik:

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

24. Hvilken stoffgruppe hører disse forbindelsene til?

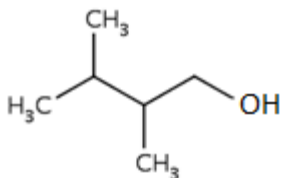
1. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
2. $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$
3. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHO}$
4. $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$

- 1. ester, 2. karboksylsyre
- 3. keton, 4. aldehyd
- 2. ester, 4. alkohol
- 1. karboksylsyre, 3. keton

25. Hva er FEIL om etanol? Alkoholen ...

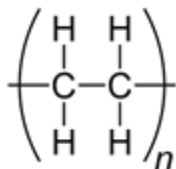
- er løselig i vann
- danner hydroksidioner i vann
- reagerer med eddiksyre og danner en ester
- har et kokepunkt som er lavere enn kokepunktet til etansyre

26. Formler blir skrevet på mange måter, avhengig av hva vi ønsker å poengtere. Hva heter denne alkoholen?



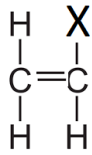
- 2,3-dimetylbutan-1-ol
- 1,2-metylbutan-1-ol
- 1,2,3-trimetylpropan-1-ol
- heksan-1-ol

27. Den repeterende enheten i en plast er vist nedenfor. Hva er riktig?



- plasten er dannet ved kondensasjonsreaksjoner
- det er to typer av denne plasten: PE-LD og PE-HD
- n står for et tall mellom 2 og 10
- den repeterende enheten har 1 funksjonell gruppe

28. Her er den generelle formelen for monomeren i mange polymere laget ved addisjonsreaksjoner:



Hva er X IKKE?

- Cl i PVC (polyvinylklorid)
- H i PE (polyeten)
- propylgruppe i PP (polypropen)
- OH i PVA (polyvinylalkohol)

29. Om vitamin D vet vi at ...

- mangel kan føre til engelsk syke (rakitt)
- det heter tiamin
- er løselig i vann
- har en rekke konjugerte dobbeltbindinger i molekylet

30. Hva stemmer IKKE om vitamin C (E300)?

- det virker som en antioksidant
- det virker som et surhetsregulerende middel
- det heter askorbinsyre
- det finnes i maten bare som et kunstig tilsetningstoff

Vedlegg 2 - Periodesystemet

1s	1	2											13	14	15	16	17	18			
			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> 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 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) mendelevium	102 No (259) nobelium	103 Lr (260) lawrencium
----	--------------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	---	---	--------------------------------------	--	---------------------------------------	---