

# Urvalsprov A

## Den differentierade delen i fysik och kemi

**Den öppnade delen måste utföras på en gång och du kan inte återvända till den senare.**

När den delspecifika tiden har löpt ut stängs delen i fråga. Om du inte hinner utföra delen sparas den senaste situationen som svar.

Delen består av uppgifterna D1–E2. I den här delen finns det två uppgifter i fysik och två uppgifter i kemi. Du ska svara på två av dessa fyra uppgifter. Du får fritt välja vilka två uppgifter du vill besvara. För varje uppgift kan du få lika många poäng. För de två valda uppgifterna kan du få sammanlagt högst 30 poäng.

Om du inte svarar eller väljer alternativet "Jag svarar inte på frågan" minskar inte poängen.

Uppgifterna baserar sig på materialet och informationen i provet.

Materialfilerna är pdf-filer som kan öppnas med vilket pdf-program som helst. Det öppnade provmaterialet får dras till ett separat fönster bredvid uppgifterna.

Du kan använda den bifogade formelbilagan som hjälp när du löser uppgifterna i den här delen: [Formelbilaga \(PDF\)](#)

I den differentierade delen i fysik och kemi används inte formelredigeraren. Om du behöver tiopotensnotation i svaret till en luckuppgift kan du kopiera ditt svar direkt från urvalsprovets räknare eller skriva det i formen  $1,23 \times 10^{-45}$ .

Det är tillåtet att använda sökfunktionen (till exempel med tangentkombinationen Ctrl+F eller Cmd+F). Sökfunktionen kanske inte hittar all text, till exempel text i bilder.

Välj de uppgifter du vill svara på genom att klicka på uppgiftens valknapp och svara på frågorna. Du kan endast besvara de valda uppgifterna. Du kan ändra ditt val. Dina tidigare svar sparas. Endast svaren på de valda uppgifterna kommer att bedömas.

### Räknare

I den här delen av urvalsprovet kan man använda provsystemets funktionsräknare. Man kan öppna den genom att trycka på Räknare-ikonen i högra kanten (eller med tangentkombinationen Shift + Alt + L eller Cmd + Shift + L). Man kan dölja räknaren genom att trycka på x-tecknet som du hittar i vänstra kanten av räknaren (eller med tangentkombinationen Shift + Alt + L eller Cmd + Shift + L). Den uträkning som finns på räknaren försvinner inte då man döljer räknaren. Räkneoperationerna kan delvis också matas in med hjälp av tangentbordet.

Endast användning av provsystemets räknare är tillåtet. Innehav av en separat räknare samt att ha datorns räknare, andra räkneapplikationer eller andra räknefunktioner öppna betraktas som fusk och leder till att provprestationen underkänns.

## D1 Uppgift i fysik

Besvara deluppgifterna D1.1–D1.7. Du kan få högst 15 poäng för denna uppgift.

Vatten kan desinficeras med SODIS-metoden (Solar Water Disinfection): I en ofärgad läskedrycksflaska av plast håller man vatten som filtreras genom ett tygstycke. Flaskan lämnas att stå i solen sex timmar under en molnfri dag. Flaskans kork lämnas öppen.

---

Tabellvärden för lösning av uppgiften:

Vattnets densitet  $1000 \text{ kg m}^{-3}$

Vattnets molmassa  $18 \text{ g mol}^{-1}$

Vattnets specifika värmekapacitet  $4,2 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Plastens specifika värmekapacitet  $1,1 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Plastens längdutvidgningskoefficient  $0,0002 \text{ K}^{-1}$

---

### D1.1

För rätt svar får du 2 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Det finns 1,5 liter vatten i flaskan. Bestäm antalet vattenmolekyler.

Välj det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas om i provsystemet]

Svarsalternativ 1	$1,7 \cdot 10^{22}$
Svarsalternativ 2	$3,4 \cdot 10^{22}$
Svarsalternativ 3	$5,0 \cdot 10^{22}$
Svarsalternativ 4	$1,5 \cdot 10^{23}$
Svarsalternativ 5	$6,0 \cdot 10^{23}$
Svarsalternativ 6	$1,7 \cdot 10^{25}$
Svarsalternativ 7	$3,4 \cdot 10^{25}$
Svarsalternativ 8	$5,0 \cdot 10^{25}$
Svarsalternativ 9	$1,5 \cdot 10^{26}$
Svarsalternativ 10	Jag svarar inte på frågan.

### D1.2

För rätt svar får du 2 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Vattnet i flaskan hade ursprungligen en temperatur på  $14 \text{ }^\circ\text{C}$ . Efter en timme mättes vattnets temperatur till  $26 \text{ }^\circ\text{C}$ . Bestäm uppvärmningseffekten.

Välj det alternativ i rullgardinsmenyn som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

Vattnet i flaskan värmdes upp med effekten #1#.

Svarsalternativ 1	14 mW
Svarsalternativ 2	21 mW
Svarsalternativ 3	14 W
Svarsalternativ 4	21 W
Svarsalternativ 5	50 W
Svarsalternativ 6	500 W
Svarsalternativ 7	14 kW
Svarsalternativ 8	21 kW
Svarsalternativ 9	76 kW
Svarsalternativ 10	Jag svarar inte på frågan.

### D1.3

För rätt svar får du 2 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Vi undersöker vattnets uppvärmning i solskenet. Komplettera följande mening som beskriver processen.

Välj de alternativ i de båda rullgardinsmenyerna som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

Vattnets #1# ökar då strålningen från solen #2#.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #1#:

Svarsalternativ 1	inre energi
Svarsalternativ 2	värme (värmemängd)
Svarsalternativ 3	tryck
Svarsalternativ 4	Jag svarar inte på frågan.

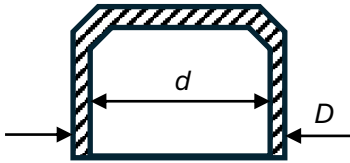
Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #2#:

Svarsalternativ 1	tillför vattnet värme
Svarsalternativ 2	utför arbete på vattnet
Svarsalternativ 3	Jag svarar inte på frågan.

### D1.4

För rätt svar får du 2 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Flaskans plastkork har lämnats i solen och värms upp under dagens lopp. Bilden intill visar korken i genomskärning. Korkens yttre diameter  $D$  ökar på grund av värmeutvidgning då temperaturen ökar. Vad händer med korkens inre diameter  $d$ ?



Välj det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas om i provsystemet]

Svarsalternativ 1	Den inre diametern ändras ej, trots att korken värms upp.
Svarsalternativ 2	Den inre diametern ökar då korken värms upp.
Svarsalternativ 3	Den inre diametern minskar då korken värms upp.
Svarsalternativ 4	Den inre diametern ökar och minskar periodiskt och förändringens amplitud ökar då temperaturen ökar.
Svarsalternativ 5	Jag svarar inte på frågan.

### D1.5

För rätt svar får du 2 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Solen utstrålar energin som den producerar främst som elektromagnetisk strålning. Strålningen har ett kontinuerligt spektrum. Strålningsspektret har ett maximum vid ungefär 500 nm. Jordytan nås av ultraviolett strålning (UV-strålning) från solen inom våglängdsintervallet 280 nm – 400 nm. Strålning med kortare våglängd än så absorberas i atmosfären. Vilket av följande påståenden beskriver bäst strålningen från solen mot jorden, då våglängden är inom intervallet 400 nm – 500 nm?

Välj det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas om i provsystemet]

Svarsalternativ 1	Strålningen når jordytan som synligt ljus.
Svarsalternativ 2	Strålningen når jordytan som infraröd strålning.
Svarsalternativ 3	Strålningen absorberas i jordens atmosfär.
Svarsalternativ 4	Strålningen reflekteras från jordens atmosfär tillbaka till rymden.
Svarsalternativ 5	Jag svarar inte på frågan.

### D1.6

För rätt svar får du 2 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Då solens UV-strålning absorberas i vatten, dödar den virus, bakterier och andra organismer som finns i vattnet. Hur mycket energi tillför en enskild UV-foton, vars våglängd är 340 nm, i vattnet?

Skriv ditt svar i svarsfältet.

Svar

[svarsfält]

### D1.7

För rätt svar får du 3 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Vatten anses vara drickbart om det innehåller färre än 10 bakterier per liter. SODIS-metodens förmåga att göra vatten drickbart uppskattas under följande antaganden: Flaskan innehåller 1,5 liter vatten. Vattnet som hålls i flaskan har 60 bakterier per liter. UV-fotoner absorberas av vätskan i flaskan med en effekt på 42 mW. UV-fotonernas genomsnittliga våglängd är 340 nm. Förhållandet mellan bakteriens storlek och vattenmolekylens storlek är 13 000 000:1 och detta förhållande anger hur mycket större sannolikheten är att UV-fotonen absorberas av en bakterie än av en vattenmolekyl.

Hur många UV-fotoner absorberas i medeltal av en bakterie i flaskan under sex timmar?

Skriv ditt svar i svarsfältet.

Svar

[svarsfält]

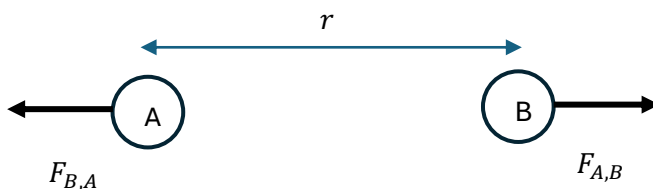
## D2 Uppgift i fysik

Besvara deluppgifterna D2.1–D2.6. Du kan få högst 15 poäng för denna uppgift.

### D2.1

För rätt svar får du 2 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Två laddade partiklar, A och B, är på avståndet  $r$  från varandra. Partiklarna verkar på varandra enligt bilden med krafterna  $F_{A,B}$  och  $F_{B,A}$ .



Vad kan du säga om partiklarnas elektriska laddningar  $q_A$  och  $q_B$ ?

Välj det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas om i provsystemet]

Svarsalternativ 1	De har samma tecken.
Svarsalternativ 2	De har motsatt tecken.
Svarsalternativ 3	Det går inte att svara på uppgiften utgående från den givna informationen.
Svarsalternativ 4	Jag svarar inte på frågan.

## D2.2

För rätt svar får du 2 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Vad händer med krafternas belopp om laddningen  $q_A$  fördubblas?

Välj det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas om i provsystemet]

Svarsalternativ 1	Båda krafternas belopp fördubblas.
Svarsalternativ 2	Krafterna ändras inte.
Svarsalternativ 3	Beloppet av kraften $F_{A,B}$ ändras ej, beloppet av kraften $F_{B,A}$ fördubblas.
Svarsalternativ 4	Beloppet av kraften $F_{B,A}$ ändras ej, beloppet av kraften $F_{A,B}$ fördubblas.
Svarsalternativ 5	Båda krafternas belopp halveras.
Svarsalternativ 6	Jag svarar inte på frågan.

## D2.3

För rätt svar får du 3 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Även laddningen  $q_B$  fördubblas, varvid båda laddningarna är fördubblade jämfört med situationen i bilden. Hur långt borta från varandra borde laddningarna vara för att kraften  $F_{A,B}$  ska vara lika stor som i den ursprungliga bilden?

Välj det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas om i provsystemet]

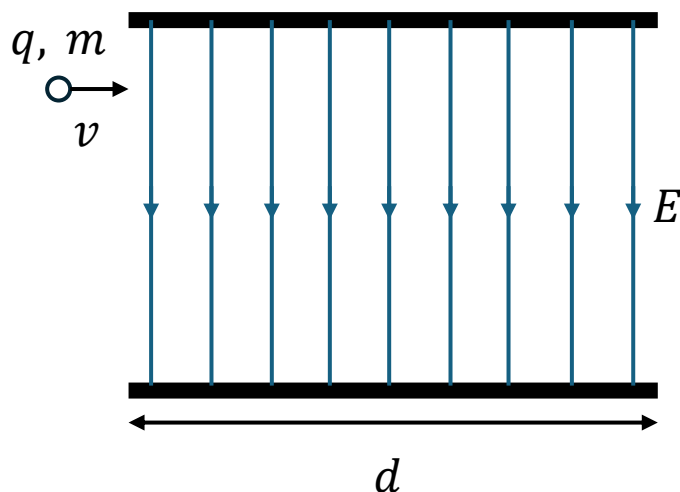
Svarsalternativ 1	På avståndet $\frac{1}{4}r$ .
Svarsalternativ 2	På avståndet $\frac{1}{2}r$ .

Svarsalternativ 3	På avståndet $\frac{1}{\sqrt{2}}r$ .
Svarsalternativ 4	På avståndet $r$ , dvs. man behöver inte flytta på dem.
Svarsalternativ 5	På avståndet $\sqrt{2}r$ .
Svarsalternativ 6	På avståndet $2r$ .
Svarsalternativ 7	På avståndet $4r$ .
Svarsalternativ 8	Jag svarar inte på frågan.

### D2.4

För rätt svar får du 3 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

En laddad partikel ( $q = 2,0 \text{ mC}$ ,  $m = 0,10 \text{ g}$ ) anländer med hastigheten  $v = 25 \text{ m/s}$  till området mellan två kondensatorplattor. Mellan plattorna finns ett homogent elektriskt fält  $E$  vars styrka är  $0,50 \text{ kV/m}$ . Då partikeln kommer in mellan kondensatorplattorna är dess hastighet vinkelrät mot det elektriska fältet. Partikeln lämnar området mellan kondensatorplattorna efter  $1,0 \text{ ms}$ .



Vad är beloppet av den elektriska kraft som verkar på partikeln mellan kondensatorplattorna?

Skriv ditt svar i svarsfältet.

Svar

[svarsfält]

### D2.5

För rätt svar får du 2 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Vilken är kondensatorplattornas längd  $d$ ?

Välj det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

Svarsalternativ 1	0,0005 cm
Svarsalternativ 2	1,0 cm
Svarsalternativ 3	2,5 cm
Svarsalternativ 4	2,7 cm
Svarsalternativ 5	3,5 cm
Svarsalternativ 6	Jag svarar inte på frågan.

## D2.6

För rätt svar får du 3 poäng. Man kan inte få negativa poäng i deluppgiften. Om du inte svarar på frågan, så får du 0 poäng.

Vilken fart har partikeln då den lämnar området mellan kondensatorplattorna?

Välj det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

Svarsalternativ 1	10 m/s
Svarsalternativ 2	15 m/s
Svarsalternativ 3	17 m/s
Svarsalternativ 4	23 m/s
Svarsalternativ 5	25 m/s
Svarsalternativ 6	27 m/s
Svarsalternativ 7	35 m/s
Svarsalternativ 7	Jag svarar inte på frågan.

## E1 Uppgift i kemi

Besvara deluppgifterna E1.1–E1.3. För den här uppgiften kan du få högst 15 poäng. Du kan använda den bifogade formelbilagan som hjälp när du löser uppgifterna.

### E1.1 Grundämnen

För rätt svar får du totalt 5 poäng (1 poäng för varje rätt svar). För fel svar och om du låter bli att svara får du 0 poäng.

Vilka grundämnen passar bäst till följande beskrivningar?

Svara genom att skriva grundämnets kemiska tecken (symbol) i svarsfältet.

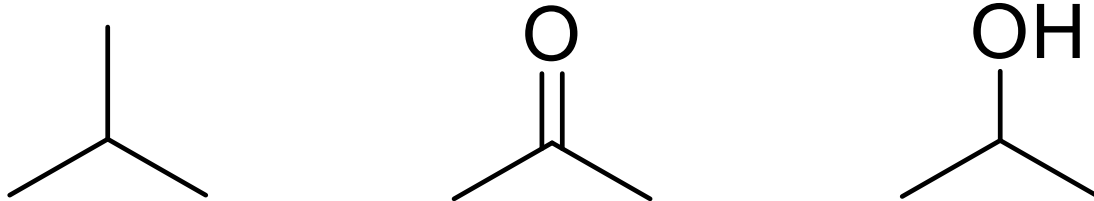
1. Grundämnet i fråga är en enatomig gas, som är det näst vanligaste grundämnet i universum. Grundämnets spektrallinje syns i solens spektrum. Detta grundämne är [svarsfält].
2. Denna för människan viktig halogen är ett fast ämne vid rumstemperatur, som sublimerar och bildar violett gas. Dess salter används som tillsatsämnen i bordssalt. Detta grundämne är [svarsfält].

3. Grundämnet i fråga tillhör period 2 i det periodiska systemet. Vid rumstemperatur förekommer denna giftiga gas som tvåatomig grundämnesmolekyl. En jon av grundämnet är ändå i små mängder nyttigt för hälsan. Detta grundämne är [svarsfält].
4. Denna halvmetall är det näst vanligaste grundämnet i jordskorpan. Grundämnets föreningar används bl.a. i cement och i keramik. Det rena grundämnet är ett viktigt material i mikroelektronik och i solceller. Detta grundämne är [svarsfält].
5. Denna icke-metall tillhör grupp 15 i det periodiska systemet. Det rena grundämnets aggregationstillstånd är fast vid rumstemperatur. Grundämnets föreningar används bland annat i gödsel och i sprängämnen. Grundämnet fungerar som en byggsten i flera organiska molekyler i människokroppen, som DNA, RNA och ATP. Detta grundämne är [svarsfält].

### E1.2 Isobutan, aceton och isopropanol

För rätt svar får du totalt 5 poäng (1–2 poäng för varje rätt svar). För fel svar och om du låter bli att svara får du 0 poäng.

Nedan finns strukturformlerna för isobutan, aceton och isopropanol.



Välj ett svarsalternativ i alla rullgardinsmenyer. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

1. Mellan isobutanmolekyler bildas #1#.
2. De starkaste bindningarna som bildas mellan acetonmolekylerna är #2#.
3. I en isopropanolmolekyl är bindningarna mellan kolatomer och väteatomer #3#.
4. Av de föreningar som ingår i uppgiften är #4# vattenlöslig/vattenlösliga vid rumstemperatur.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #1#:

Svarsalternativ 1	polära kovalenta bindningar
Svarsalternativ 2	opolära kovalenta bindningar
Svarsalternativ 3	jonbindningar
Svarsalternativ 4	dispersionskrafter
Svarsalternativ 5	dipol-dipolbindningar
Svarsalternativ 6	vätebindningar

Svarsalternativ 7	Jag svarar inte på frågan.
-------------------	----------------------------

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #2#:

Svarsalternativ 1	polära kovalenta bindningar
Svarsalternativ 2	opolära kovalenta bindningar
Svarsalternativ 3	jonbindningar
Svarsalternativ 4	dispersionskrafter
Svarsalternativ 5	dipol-dipolbindningar
Svarsalternativ 6	vätebindningar
Svarsalternativ 7	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #3#:

Svarsalternativ 1	polära kovalenta bindningar
Svarsalternativ 2	opolära kovalenta bindningar
Svarsalternativ 3	jonbindningar
Svarsalternativ 4	dispersionskrafter
Svarsalternativ 5	dipol-dipolbindningar
Svarsalternativ 6	vätebindningar
Svarsalternativ 7	Jag svarar inte på frågan.

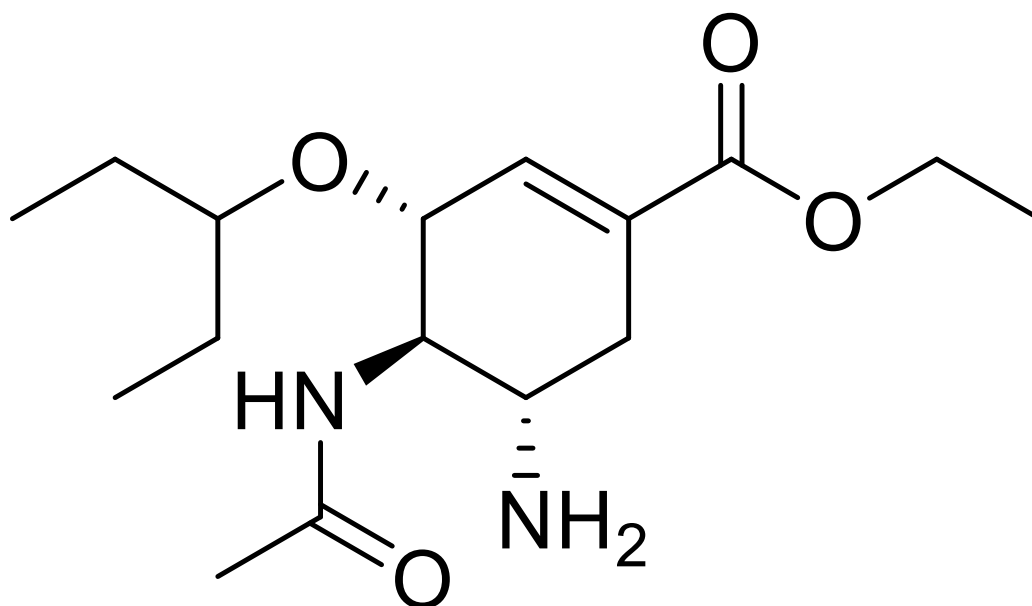
Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #4#:

Svarsalternativ 1	endast isobutan
Svarsalternativ 2	endast aceton
Svarsalternativ 3	endast isopropanol
Svarsalternativ 4	både isobutan och aceton
Svarsalternativ 5	både isobutan och isopropanol
Svarsalternativ 6	både aceton och isopropanol
Svarsalternativ 7	Jag svarar inte på frågan.

### E1.3 Oseltamivir

För rätt svar får du totalt 5 poäng (1 poäng för varje rätt svar). För fel svar och om du låter bli att svara får du 0 poäng.

Osetamivir är ett läkemedel som lindrar symptomen vid många virussjukdomar. I figuren nedan finns strukturformeln för osetamivir.



Välj ett svarsalternativ i alla rullgardinsmenyer. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

1. Osetamivirmolekylen har #1# olika funktionella grupper, #2# asymmetriska kolatomer och #3# sp<sup>2</sup>-hybridiserade kolatomer.
2. Talet x är #4# och talet y är #5# i molekylformeln för osetamivir C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #1#:

Svarsalternativ 1	2
Svarsalternativ 2	3
Svarsalternativ 3	4
Svarsalternativ 4	5
Svarsalternativ 5	6
Svarsalternativ 6	7
Svarsalternativ 7	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #2#:

Svarsalternativ 1	0
Svarsalternativ 2	1
Svarsalternativ 3	2
Svarsalternativ 4	3
Svarsalternativ 5	4
Svarsalternativ 6	5
Svarsalternativ 7	6
Svarsalternativ 8	7

Svarsalternativ 9	8
Svarsalternativ 10	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #3#:

Svarsalternativ 1	0
Svarsalternativ 2	1
Svarsalternativ 3	2
Svarsalternativ 4	3
Svarsalternativ 5	4
Svarsalternativ 6	5
Svarsalternativ 7	6
Svarsalternativ 8	7
Svarsalternativ 9	8
Svarsalternativ 10	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #4#:

Svarsalternativ 1	8
Svarsalternativ 2	9
Svarsalternativ 3	10
Svarsalternativ 4	11
Svarsalternativ 5	12
Svarsalternativ 6	13
Svarsalternativ 7	14
Svarsalternativ 8	15
Svarsalternativ 9	16
Svarsalternativ 10	17
Svarsalternativ 11	18
Svarsalternativ 12	19
Svarsalternativ 13	20
Svarsalternativ 14	21
Svarsalternativ 15	22
Svarsalternativ 16	23
Svarsalternativ 17	24
Svarsalternativ 18	25
Svarsalternativ 19	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #5#:

Svarsalternativ 1	18
Svarsalternativ 2	19
Svarsalternativ 3	20
Svarsalternativ 4	21
Svarsalternativ 5	22
Svarsalternativ 6	23

Svarsalternativ 7	24
Svarsalternativ 8	25
Svarsalternativ 9	26
Svarsalternativ 10	27
Svarsalternativ 11	28
Svarsalternativ 12	29
Svarsalternativ 13	30
Svarsalternativ 14	31
Svarsalternativ 15	32
Svarsalternativ 16	Jag svarar inte på frågan.

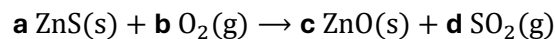
## E2 Uppgift i kemi

Besvara deluppgifterna E2.1–E2.3. För den här uppgiften kan du få högst 15 poäng.

### E2.1 Oxidation av zinksulfid

För rätt svar får du totalt 5 poäng (1 poäng för varje rätt svar). För fel svar och om du låter bli att svara får du 0 poäng.

I produktion av zink används zinkkoncentrat, som innehåller zinksulfid ZnS. I produktionsprocessen reagerar ZnS först i hög temperatur med syrgas. I reaktionen bildas zinkoxid ZnO och svaveldioxid SO<sub>2</sub>. Den obalanserade reaktionslikheten (reaktionsformeln) kan beskrivas enligt följande:



Välj ett svarsalternativ i alla rullgardinsmenyer. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

1. När reaktionslikheten balanseras med minsta möjliga heltalskoefficienter, är zinksulfidens koefficient **a #1#** och syrgasens koefficient **b #2#**.
2. Reaktionen mellan zinksulfid och syrgas är en reduktions-oxidationsreaktion (redoxreaktion). I zinkoxid är oxidationstalet för zink **#3#** och oxidationstalet för syre **#4#**.
3. Antalet elektroner i en svaveldioxidmolekyl är **#5#**.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i **#1#**:

Svarsalternativ 1	1
Svarsalternativ 2	2
Svarsalternativ 3	3
Svarsalternativ 4	4
Svarsalternativ 5	5
Svarsalternativ 6	6
Svarsalternativ 7	7
Svarsalternativ 8	8
Svarsalternativ 9	9

Svarsalternativ 10	10
Svarsalternativ 11	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #2#:

Svarsalternativ 1	1
Svarsalternativ 2	2
Svarsalternativ 3	3
Svarsalternativ 4	4
Svarsalternativ 5	5
Svarsalternativ 6	6
Svarsalternativ 7	7
Svarsalternativ 8	8
Svarsalternativ 9	9
Svarsalternativ 10	10
Svarsalternativ 11	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #3#:

Svarsalternativ 1	-4
Svarsalternativ 2	-3
Svarsalternativ 3	-2
Svarsalternativ 4	-1
Svarsalternativ 5	0
Svarsalternativ 6	+1
Svarsalternativ 7	+2
Svarsalternativ 8	+3
Svarsalternativ 9	+4
Svarsalternativ 10	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #4#:

Svarsalternativ 1	-4
Svarsalternativ 2	-3
Svarsalternativ 3	-2
Svarsalternativ 4	-1
Svarsalternativ 5	0
Svarsalternativ 6	+1
Svarsalternativ 7	+2
Svarsalternativ 8	+3
Svarsalternativ 9	+4
Svarsalternativ 10	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #5#:

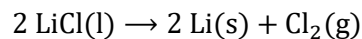
Svarsalternativ 1	18
Svarsalternativ 2	20

Svarsalternativ 3	22
Svarsalternativ 4	24
Svarsalternativ 5	26
Svarsalternativ 6	28
Svarsalternativ 7	30
Svarsalternativ 8	32
Svarsalternativ 9	34
Svarsalternativ 10	36
Svarsalternativ 11	Jag svarar inte på frågan.

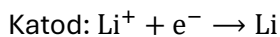
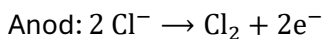
## E2.2 Elektrolys

För rätt svar får du totalt 5 poäng (1–2 poäng för varje rätt svar). För fel svar och om du låter bli att svara får du 0 poäng.

Litiummetall kan produceras i en elektrolys av saltsmälta enligt reaktionslikheten (reaktionsformeln) nedan:



Delreaktionerna som sker vid elektroderna är:



Saltsmältan elektrolyseras i 132 minuter med 6,1 A ström. Temperaturen är 400,0 °C och elektrolysen sker vid trycket 1,0 bar. Klorgasen kan antas bete sig som en ideal gas.

Välj ett svarsalternativ i alla rullgardinsmenyer. I rullgardinsmenyn:  $\text{dm}^3 = \text{dm}^3$  och  $\text{m}^3 = \text{m}^3$ . Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

1. Massan för litiummetall som bildas vid elektrolysen är #1#.
2. Substansmängden för klorgas som bildas vid elektrolysen är #2#.
3. Volymen för klorgas som bildas vid elektrolysen är #3#.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #1#:

Svarsalternativ 1	0,00020 g
Svarsalternativ 2	0,0010 g
Svarsalternativ 3	1,7 g
Svarsalternativ 4	3,5 g
Svarsalternativ 5	6,9 g
Svarsalternativ 6	14 g
Svarsalternativ 7	340 kg
Svarsalternativ 8	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #2#:

Svarsalternativ 1	0,000070 mol
-------------------	--------------

Svarsalternativ 2	0,00014 mol
Svarsalternativ 3	0,0040 mol
Svarsalternativ 4	0,25 mol
Svarsalternativ 5	0,50 mol
Svarsalternativ 6	1,0 mol
Svarsalternativ 7	2,0 mol
Svarsalternativ 8	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #3#:

Svarsalternativ 1	0,0039 dm <sup>3</sup>
Svarsalternativ 2	0,0078 dm <sup>3</sup>
Svarsalternativ 3	0,0083 m <sup>3</sup>
Svarsalternativ 4	0,014 m <sup>3</sup>
Svarsalternativ 5	0,028 m <sup>3</sup>
Svarsalternativ 6	0,056 m <sup>3</sup>
Svarsalternativ 7	0,11 m <sup>3</sup>
Svarsalternativ 8	0,67 m <sup>3</sup>
Svarsalternativ 9	Jag svarar inte på frågan.

### E2.3 Syror och baser, del 1

För rätt svar får du 2 poäng. För fel svar och om du låter bli att svara får du 0 poäng.

0,263 mol bariumhydroxid Ba(OH)<sub>2</sub> löser sig i vatten så att lösningens volym är 1,00 dm<sup>3</sup>. Vad är lösningens pH när temperaturen är 25 °C?

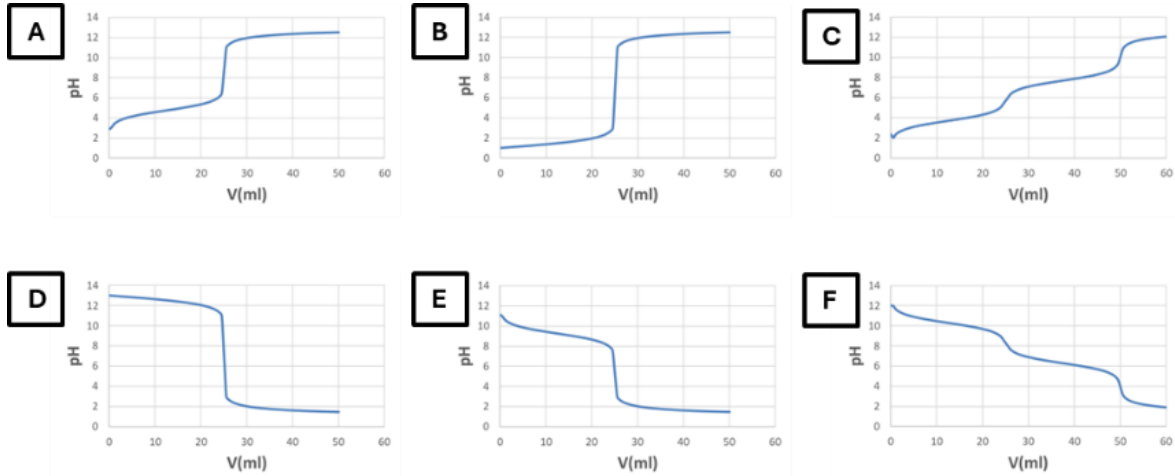
Skriv ditt svar i svarsfältet. Ge ditt svar med två decimalers noggrannhet.

Lösningens pH är [svarsfält].

### E2.3 Syror och baser, del 2

För rätt svar får du totalt 3 poäng (1–2 poäng för varje rätt svar). För fel svar och om du låter bli att svara får du 0 poäng.

En kemist kontrollerade koncentrationen av Ba(OH)<sub>2</sub>-lösningen genom titrering. Artificiell intelligens föreslog sex alternativa former för titrerkurvan (A-F).



Välj ett svarsalternativ i alla rullgardinsmenyer. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

1. Som titrerlösning kan användas #1#.
2. Formen av titrerkurvan #2# motsvarar titreringen i denna uppgift.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #1#:

Svarsalternativ 1	NaCl-lösning
Svarsalternativ 2	NaOH-lösning
Svarsalternativ 3	HCl-lösning
Svarsalternativ 4	ammoniaklösning
Svarsalternativ 5	fenolftaleinlösning
Svarsalternativ 6	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #2#:

Svarsalternativ 1	A
Svarsalternativ 2	B
Svarsalternativ 3	C
Svarsalternativ 4	D
Svarsalternativ 5	E
Svarsalternativ 6	F
Svarsalternativ 7	Jag svarar inte på frågan.

## KAAVALIITE / FORMELBILAGA

### Vakioita ja muuntokertoimia / Konstanter och omvandlingsfaktorer

$$a_0 = 5,291772105 \cdot 10^{-11} \text{ m}$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$$

$$c = 299792458 \text{ m s}^{-1}$$

$$m_e = 9,1093837139 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$e = 1,6021766346 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_n = 1,6749275006 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$\epsilon_0 = 8,8541878188 \cdot 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$$

$$m_p = 1,6726219259 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$F = 96485 \text{ C mol}^{-1}$$

$$N_A = 6,02214076 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

$$g = 9,80665 \text{ m s}^{-2}$$

$$R = 8,314462618 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$G = 6,67430 \cdot 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$$

$$= 0,08314462618 \text{ bar dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$h = 6,62607015 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$$

$$R_H = 1,09678 \cdot 10^7 \text{ m}^{-1}$$

$$k_B = 1,380649 \cdot 10^{-23} \text{ J K}^{-1}$$

$$\sigma = 5,670374 \cdot 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$$

$$0^\circ \text{C} = 273,15 \text{ K}$$

$$360^\circ = 2\pi \text{ rad}$$

$$1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa} = 1,01325 \text{ bar}$$

### Matematiikka / Matematik

$$a_n = a_1 + (n-1)d, \quad \sum_{i=1}^n a_i = n \cdot \frac{a_1 + a_n}{2}$$

$$a_n = a_1 q^{n-1}, \quad \sum_{i=1}^n a_i = a_1 \cdot \frac{1 - q^n}{1 - q}, \quad q \neq 1$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \gamma$$

$$\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| |\vec{b}| \cdot \cos(\vec{a}, \vec{b})$$

$$\cos(\pi - \alpha) = -\cos \alpha, \quad \sin(-\alpha) = -\sin \alpha$$

$$\cos(-\alpha) = \cos \alpha, \quad \sin(\pi - \alpha) = \sin(\alpha)$$

$$K_n = Kq^n$$

$$P(X = r) = \binom{n}{r} p^r (1-p)^{n-r}$$

$$Dx^n = nx^{n-1}$$

$$De^x = e^x$$

$$D \sin x = \cos x$$

$$D \cos x = -\sin x$$

$$D(f(x) + g(x)) = f'(x) + g'(x)$$

$$D(f(x)g(x)) = f'(x)g(x) + f(x)g'(x)$$

$$D(f(g(x))) = f'(g(x))g'(x)$$

$\alpha$	$\sin \alpha$	$\cos \alpha$
0	0	1
$\frac{\pi}{4}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$
$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{2}$
$\frac{\pi}{2}$	1	0
$\pi$	0	-1

$$A = \lambda N$$

$$a = \frac{v^2}{r}$$

$$B = \mu_o H$$

$$B = \frac{\mu_o I}{2\pi r}$$

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_o \mu_o}}$$

$$C = \frac{1}{\Sigma \frac{1}{C_i}}$$

$$C = \Sigma C_i$$

$$C = \epsilon_r \epsilon_o \frac{A}{d}$$

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$d \sin \alpha = k\lambda$$

$$2d \sin \theta = k\lambda$$

$$e = -\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$$

$$E = \frac{1}{2} C U^2$$

$$E = \frac{1}{2} k x^2$$

$$E = \frac{1}{2} m v^2$$

$$E = \frac{F}{q}$$

$$E = \gamma m c^2$$

$$E = hf$$

$$E = mgh$$

$$E = qU$$

$$E = \frac{U}{d}$$

$$\epsilon = \epsilon_r \epsilon_o$$

$$\eta = \frac{E_a}{E_o}$$

$$\eta = \frac{W}{Q}$$

$$f = \frac{1}{T}$$

$$F = \gamma \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$$F = -kx$$

$$F = \frac{\mu_o I_1 I_2}{2\pi r} \ell$$

$$F = \mu N$$

$$F = \frac{q_1 q_2}{4\pi \epsilon_o r^2}$$

$$\vec{F} = q(\vec{v} \times \vec{B})$$

$$\Phi = \vec{A} \cdot \vec{B}$$

$$I = F \Delta t$$

$$I = \frac{P}{A}$$

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

$$I = \sigma T^4$$

$$\ell = \ell_o (1 + \alpha \Delta T)$$

$$\lambda = \frac{b}{T}$$

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{1/2}}$$

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

$$\mu = \mu_r \mu_0$$

$$n = \frac{c}{v}$$

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$N = \rho g V$$

$$p = \frac{F}{A}$$

$$p = \frac{nRT}{V}$$

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

$$p = \rho gh$$

$$P = UI$$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$Q = cm\Delta T$$

$$Q = rm$$

$$Q = sm$$

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$$R = \Sigma R_i$$

$$R = \frac{1}{\Sigma \frac{1}{R_i}}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

$$T = \frac{2\pi}{\omega}$$

$$\Delta U = Q + W$$

$$U = RI$$

$$V = \frac{E}{q}$$

$$v = f\lambda$$

$$v = v_0 + at$$

$$V = V_0(1 + \gamma\Delta T)$$

$$W = \vec{F} \cdot \vec{s}$$

$$W = p\Delta V$$

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2$$

## Kemia / Kemi

$$n = \frac{m}{M}$$

$$It = nzF$$

$$n = \frac{N}{N_A}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \lg \frac{[A^-]}{[HA]}$$

$$\rho = \frac{m}{V}$$

$$K_W = 1,008 \cdot 10^{-14} \text{ (mol}^2 \text{ dm}^{-6}\text{)}, \text{ kun/när } T = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$pV = nRT$$

## Alkuaineiden jaksollinen järjestelmä / Grundämnenas periodiska system

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;">                     järjestysluku kemiallinen merkki atomimassa                 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;">                     1 <b>H</b> 1,008                 </div> <div>                     atomnummer kemiskt tecken atommassa                 </div> </div>																	
2	3 <b>Li</b> 6,941	4 <b>Be</b> 9,012											5 <b>B</b> 10,81	6 <b>C</b> 12,01	7 <b>N</b> 14,01	8 <b>O</b> 16,00	9 <b>F</b> 19,00	10 <b>Ne</b> 20,18
3	11 <b>Na</b> 22,99	12 <b>Mg</b> 24,31											13 <b>Al</b> 26,98	14 <b>Si</b> 28,09	15 <b>P</b> 30,97	16 <b>S</b> 32,07	17 <b>Cl</b> 35,45	18 <b>Ar</b> 39,95
4	19 <b>K</b> 39,10	20 <b>Ca</b> 40,08	21 <b>Sc</b> 44,96	22 <b>Ti</b> 47,87	23 <b>V</b> 50,94	24 <b>Cr</b> 52,00	25 <b>Mn</b> 54,94	26 <b>Fe</b> 55,85	27 <b>Co</b> 58,93	28 <b>Ni</b> 58,69	29 <b>Cu</b> 63,55	30 <b>Zn</b> 65,38	31 <b>Ga</b> 69,72	32 <b>Ge</b> 72,63	33 <b>As</b> 74,92	34 <b>Se</b> 78,96	35 <b>Br</b> 79,90	36 <b>Kr</b> 83,80
5	37 <b>Rb</b> 85,47	38 <b>Sr</b> 87,62	39 <b>Y</b> 88,91	40 <b>Zr</b> 91,22	41 <b>Nb</b> 92,91	42 <b>Mo</b> 95,94	43 <b>Tc</b> (98)	44 <b>Ru</b> 101,07	45 <b>Rh</b> 102,91	46 <b>Pd</b> 106,42	47 <b>Ag</b> 107,87	48 <b>Cd</b> 112,41	49 <b>In</b> 114,82	50 <b>Sn</b> 118,71	51 <b>Sb</b> 121,76	52 <b>Te</b> 127,60	53 <b>I</b> 126,90	54 <b>Xe</b> 131,29
6	55 <b>Cs</b> 132,91	56 <b>Ba</b> 137,33	57-71	72 <b>Hf</b> 178,49	73 <b>Ta</b> 180,95	74 <b>W</b> 183,84	75 <b>Re</b> 186,21	76 <b>Os</b> 190,23	77 <b>Ir</b> 192,22	78 <b>Pt</b> 195,08	79 <b>Au</b> 196,97	80 <b>Hg</b> 200,59	81 <b>Tl</b> 204,38	82 <b>Pb</b> 207,2	83 <b>Bi</b> 208,98	84 <b>Po</b>	85 <b>At</b>	86 <b>Rn</b>
7	87 <b>Fr</b>	86 <b>Ra</b>	89-103	104 <b>Rf</b>	105 <b>Db</b>	106 <b>Sg</b>	107 <b>Bh</b>	108 <b>Hs</b>	109 <b>Mt</b>	110 <b>Ds</b>	111 <b>Rg</b>	112 <b>Cn</b>	113 <b>Nh</b>	114 <b>Fl</b>	115 <b>Mc</b>	116 <b>Lv</b>	117 <b>Ts</b>	118 <b>Og</b>

Lantanoidit/ lantanoideer	57 <b>La</b> 138,91	58 <b>Ce</b> 140,12	59 <b>Pr</b> 140,91	60 <b>Nd</b> 144,24	61 <b>Pm</b>	62 <b>Sm</b> 150,36	63 <b>Eu</b> 151,96	64 <b>Gd</b> 157,25	65 <b>Tb</b> 158,93	66 <b>Dy</b> 162,50	67 <b>Ho</b> 164,93	68 <b>Er</b> 167,26	69 <b>Tm</b> 168,93	70 <b>Yb</b> 173,05	71 <b>Lu</b> 174,97
Aktinoidit/ aktinoideer	89 <b>Ac</b>	90 <b>Th</b> 232,04	91 <b>Pa</b> 231,04	92 <b>U</b> 238,03	93 <b>Np</b>	94 <b>Pu</b>	95 <b>Am</b>	96 <b>Cm</b>	97 <b>Bk</b>	98 <b>Cf</b>	99 <b>Es</b>	100 <b>Fm</b>	101 <b>Md</b>	102 <b>No</b>	103 <b>Lr</b>