

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.

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

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.

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.

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 Ctrl + Shift + 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 Ctrl + Shift + 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. Det är förbjudet att använda datorns räknare, andra räkneapplikationer eller andra räknefunktioner. Användning av annat än provsystemets räknare betraktas som fusk.

D1 Uppgift i fysik

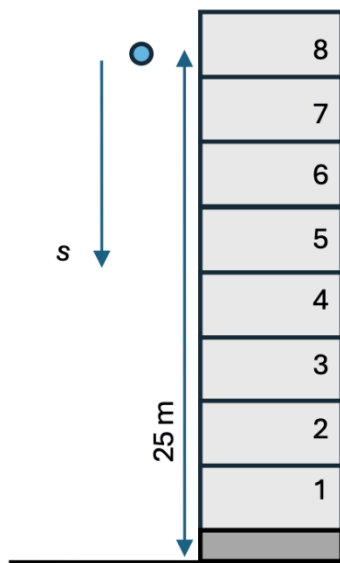
Svara på deluppgifterna D1.1–D1.6. För den här uppgiften kan du få högst 15 poäng.

Konstanterna finns i den bifogade filen: Konstanter (PDF) [[Länk: MATERIAL 1](#)]

En bordtennisboll släpps från en balkong på åttonde våningen i ett höghus. Bollens massa är 2,8 g. Bollen släpps från en höjd på 25 m över markytan. De boende i höghuset betraktar den fallande bollen. Ingen rör vid bollen.

En boende på sjunde våningen ser genom fönstret hur bollen släpps ur handen på den som faller ner bollen. Hen funderar på hurudan bollens rörelse är på den höjd där hens våning ligger.

En boende på andra våningen uppmäter bollens nedåtriktade hastighet till +8,8 m/s, då bollen är 4,5 meter från markytan. En boende på första våningen mäter också bollens nedåtriktade hastighet till +8,8 m/s, då bollen är 2,0 meter från markytan.



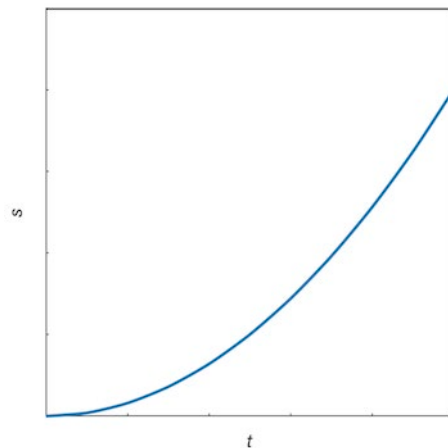
D1.1

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

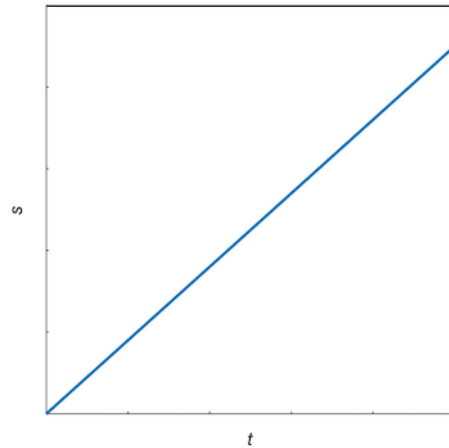
Vilken av graferna beskriver bollens tillryggalagda sträcka s nedåt som funktion av tiden t , då bollen är på höjden av den sjunde våningen? Välj det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas i provsystemet]

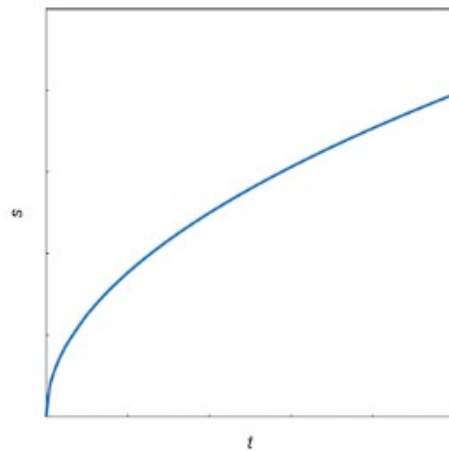
Svarsalternativ 1



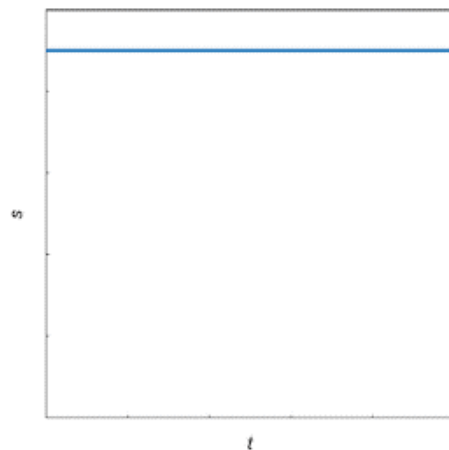
Svarsalternativ 2



Svarsalternativ 3



Svarsalternativ 4



Svarsalternativ 5

Jag svarar inte på frågan.

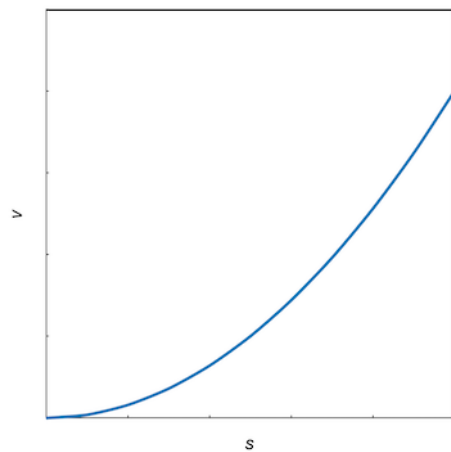
D1.2

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

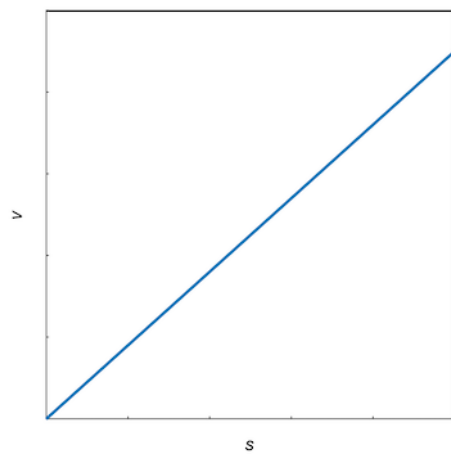
Vilken av graferna beskriver bollens hastighet v som funktion av den tillryggalagda sträckan s nedåt från balkongen, då bollen är på höjden av den sjunde våningen? Välj det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas i provsystemet]

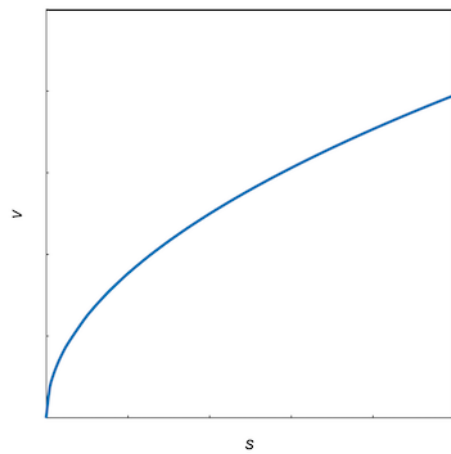
Svarsalternativ 1



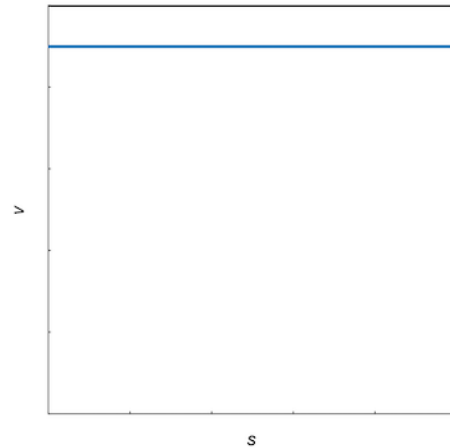
Svarsalternativ 2



Svarsalternativ 3



Svarsalternativ 4



Svarsalternativ 5

Jag svarar inte på frågan.

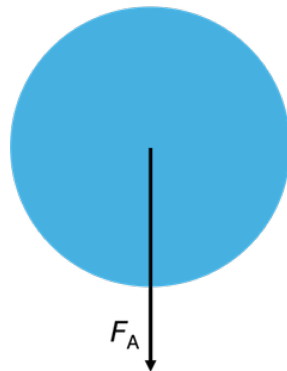
D1.3

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

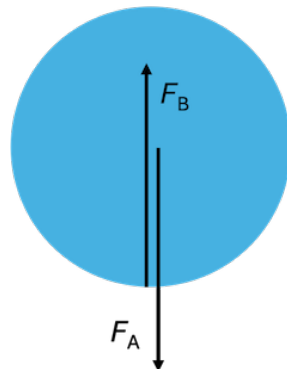
Vilket av de bifogade kraftdiagrammen beskriver krafterna som riktas mot bollen då den befinner sig mellan första och andra våningen? Välj det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas i provsystemet]

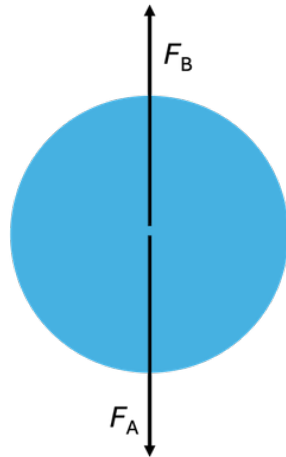
Svarsalternativ 1



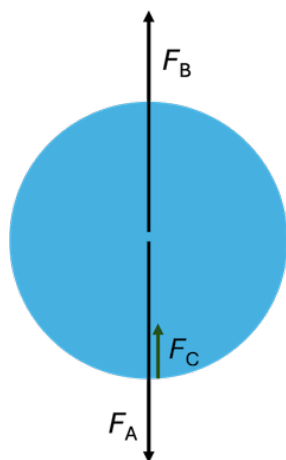
Svarsalternativ 2



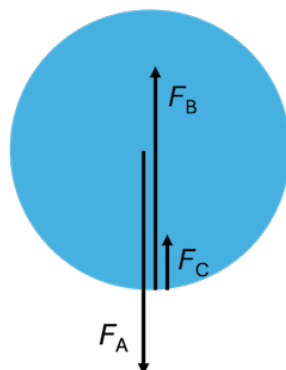
Svarsalternativ 3



Svarsalternativ 4



Svarsalternativ 5



Svarsalternativ 6

Jag svarar inte på frågan.

D1.4

För varje rätt svar får du 1 poäng. För fel svar eller om du låter bli att svara får du 0 poäng.

Namnge krafterna som är associerade med bilden du valde i deluppgift D1.3. Om ditt kraftdiagram saknar kraften F_B eller kraften F_C svara 'ingen kraft'.

Kraften F_A [svarsfält]

Kraften F_B [svarsfält]

Kraften F_C [svarsfält]

D1.5

För rätt svar får du 3 poäng. För fel svar eller om du låter bli att svara får du 0 poäng.

Hur stor är bollens kinetiska energi då den träffar marken för första gången? Skriv bara svaret i svarsfältet, inte lösningen på uppgiften.

Kinetiska energin är [\[svarsfält\]](#)

D1.6

För rätt svar får du 3 poäng. För fel svar eller om du låter bli att svara får du 0 poäng.

Bollen kolliderar elastiskt med marken. De boende i huset funderar på till vilken höjd h bollen stiger efter att den träffat marken första gången. Välj från rullgardinsmenyn det alternativ som bäst passar situationen. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

Bollen stiger till höjden [#1#](#).

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i [#1#](#):

Svarsalternativ 1	$20 \text{ m} < h \leq 25 \text{ m}$
Svarsalternativ 2	$4,5 \text{ m} < h < 8,5 \text{ m}$
Svarsalternativ 3	$3,9 \text{ m} < h < 4,0 \text{ m}$
Svarsalternativ 4	$2,0 \text{ m} < h < 3,9 \text{ m}$
Svarsalternativ 5	$h < 2,0 \text{ m}$
Svarsalternativ 6	$20 \text{ m} < h \leq 25 \text{ m}$

D2 Uppgift i fysik

Svara på deluppgifterna D2.1–D2.7. I den här uppgiften kan du få högst 15 poäng.

Konstanterna finns i den bifogade filen: Konstanter (PDF) [\[Länk: MATERIAL 1\]](#)

D2.1

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

En viss reservströmkälla innehåller en litiumjonackumulator, vars nominella spänning är 3,70 V och kapacitet 2000 mAh. Beräkna energimängden i den fulladdade ackumulatorn.

Välj ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[\[svarsalternativens ordning blandas i provsystemet\]](#)

Svarsalternativ 1	27 kJ
Svarsalternativ 2	7400 kJ
Svarsalternativ 3	7,4 kJ
Svarsalternativ 4	540 kJ

Svarsalternativ 5 1,85 kJ

Svarsalternativ 6 Jag svarar inte på frågan.

D2.2

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

Reservströmkällan kan användas med olika spänningar. Reservströmkällan som kopplats till strömkretsen som avbildats i bild 1 har polspänningen 12 V. Hur stor är strömmen som flyter genom motståndet R_3 ?

Välj ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

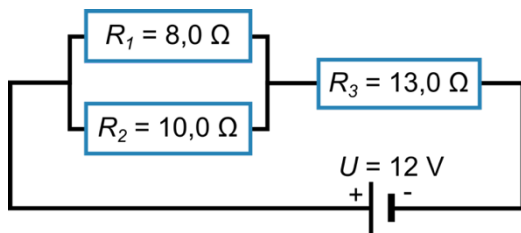


Bild 1. En strömkrets.

[svarsalternativens ordning blandas i provsystemet]

Svarsalternativ 1 0,69 A

Svarsalternativ 2 0,39 A

Svarsalternativ 3 0,91 A

Svarsalternativ 4 0,92 A

Svarsalternativ 5 0,55 A

Svarsalternativ 6 Jag svarar inte på frågan.

D2.3

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

Hur stor är effekten som värmer motståndet R_2 i kopplingen som avbildats i bild 1?

Välj ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas i provsystemet]

Svarsalternativ 1 0,93 W

Svarsalternativ 2 0,49 W

Svarsalternativ 3 1,2 W

Svarsalternativ 4 4,9 W

Svarsalternativ 5 0,65 W

Svarsalternativ 6

Jag svarar inte på frågan.

D2.4

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

Reservströmkällans laddningsaggregat har en transformator som omvandlar 230 V:s sinusformad växelspanning till laddningsaggregatets 5,0 V:s bruksspänning. Transformatorns sekundärspole har 3680 lindningsvarv. Hur många lindningsvarv har primärspolen?

Välj ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas i provsystemet]

Svarsalternativ 1 80

Svarsalternativ 2 16

Svarsalternativ 3 736

Svarsalternativ 4 1840

Svarsalternativ 5 16 928

Svarsalternativ 6 Jag svarar inte på frågan.

Tillägg 9.6.2025: Tyvärr skedde ett misstag vid utformningen av uppgiften och det fanns inget rätt svar i svarsalternativen. Det rätta svaret har nu lagts till i lösningen av uppgiften. Alla som har svarat på uppgiften D2 kommer att få poäng för rätt svar (2 p) för deluppgiften D2.4.

D2.5

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

Spänningen ur reservströmkällan kan varieras och den kan användas för att ladda olika apparater. I bild 2 visas uppmätta värden för elström I och laddningsspänning U som funktion av tiden t , då man laddar två olika apparater. I graferna har spänningen ritats med en röd heldragen linje och spänningsaxeln är till vänster i grafen. Elströmmen är ritad med en blå streckad linje och strömaxeln är till höger i grafen. Hur stor var effekten som reservströmkällan gav när den var som störst?

Välj ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

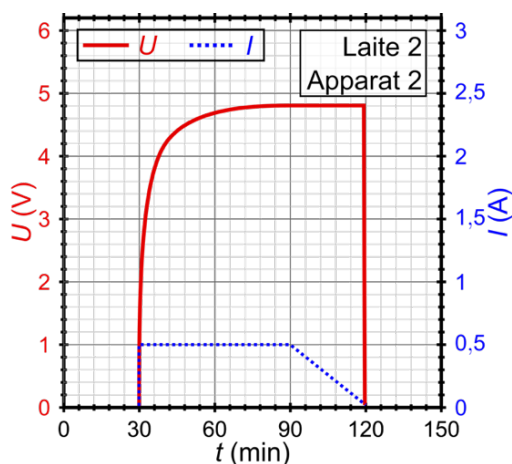
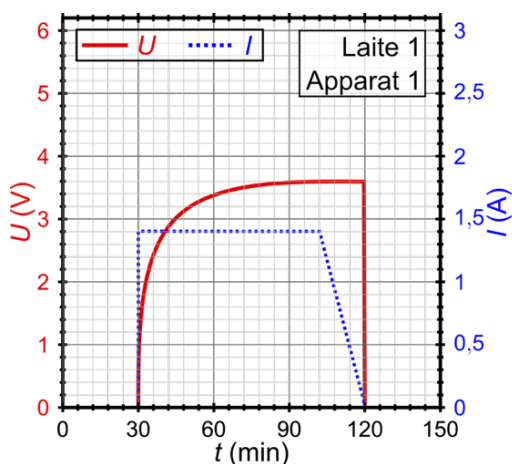


Bild 2. De elströmmar och laddningsspänningar som funktion av tiden under uppladdningen av de två apparaterna.

[Svarsalternativens ordning blandas i provsystemet]

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

D2.6

För rätt svar får du 3 poäng. För fel svar eller om du låter bli att svara får du 0 poäng.

Man laddar två elektriska apparater med reservströmkällan. I bild 2 visas elströmmar och laddningsspänningar som funktion av tiden under uppladdningen av apparaterna. Hur stor är den sammanlagda laddningen som avlägsnas från reservströmkällan under de två uppladdningarna?

Välj ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet ”Jag svarar inte på frågan”.

[Svarsalternativens ordning blandas i provsystemet]

Svarsalternativ 1	9050 C
Svarsalternativ 2	18100 C
Svarsalternativ 3	6800 C
Svarsalternativ 4	2250 C
Svarsalternativ 5	151 C
Svarsalternativ 6	Jag svarar inte på frågan.

D2.7

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

Då man laddar upp reservströmkällan används en enkel transformator med järnkärna som skisserats upp i bild 3. Transformatorns funktion testas genom att man kopplar dess spole A till en reglerbar spänningskälla. I primärspolen matar man in en ström I_A som varierar som funktion av tiden t enligt grafen i bild 4.

Vilken av (t, V_B) -graferna beskriver bäst spänningen V_B som uppstår i spole B under tidsintervallet som visas i bild 4?

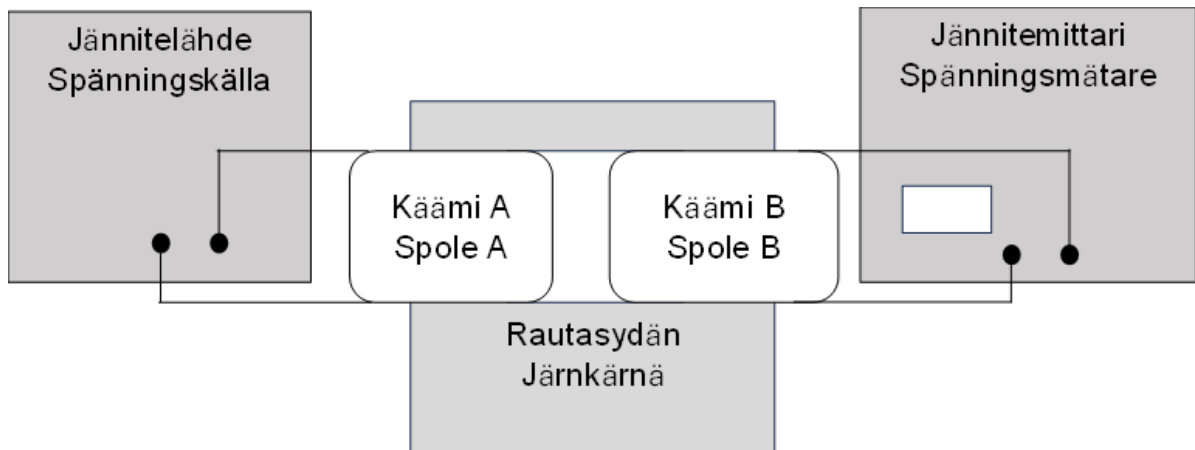


Bild 3.

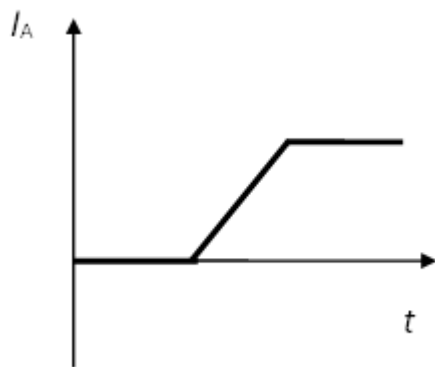
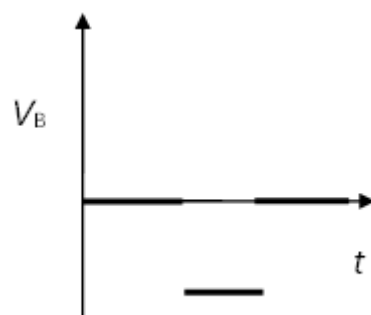


Bild 4.

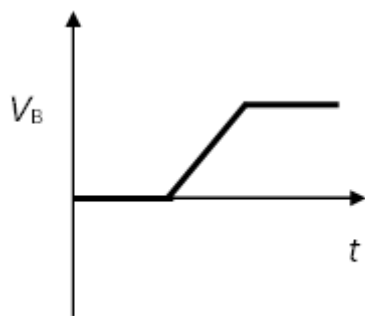
Välj ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

[svarsalternativens ordning blandas i provsystemet]

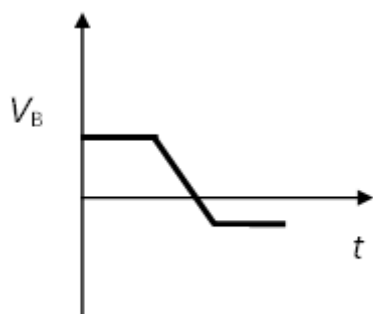
Svarsalternativ 1



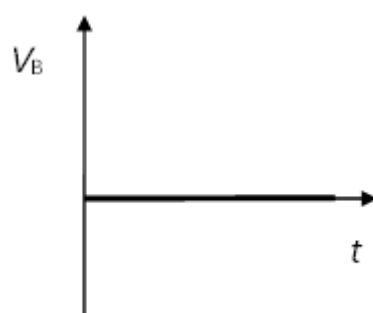
Svarsalternativ 2



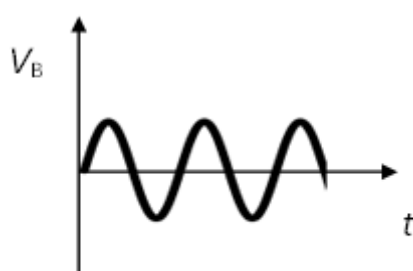
Svarsalternativ 3



Svarsalternativ 4



Svarsalternativ 5



Svarsalternativ 6

Jag svarar inte på frågan.

E1 Uppgift i kemi

Svara på deluppgifterna E1.1–E1.6. För den här uppgiften kan du få högst 15 poäng.

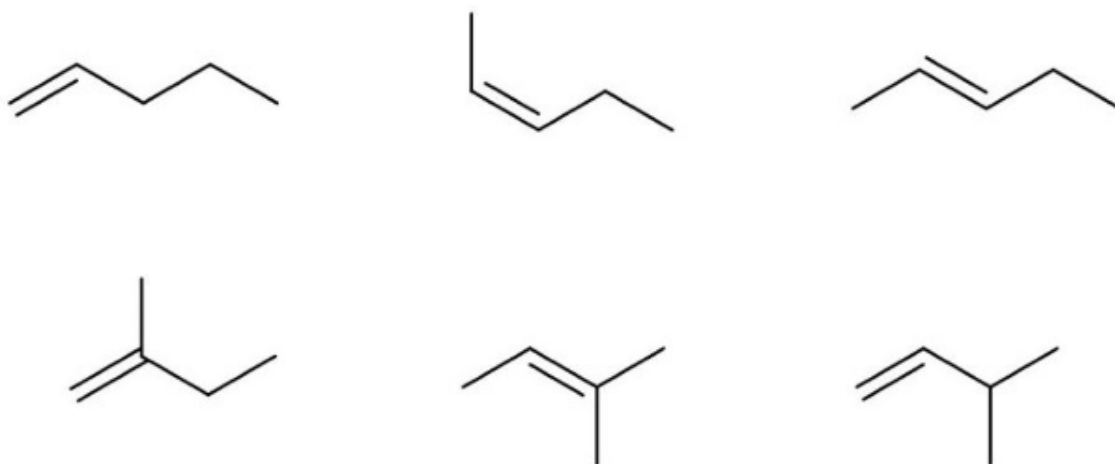
Du kan använda det bifogade periodiska systemet och de bifogade konstanterna som hjälp när du löser uppgifterna:

Periodiska systemet och konstanter (PDF) [[Länk: MATERIAL 2](#)]

E1.1 Asymmetriska kolatomer

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

I figuren nedan finns strukturformler för föreningar med molekylformeln C_5H_{10} .



Välj från rullgardinsmenyn ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet ”Jag svarar inte på frågan”.

Föreningarnas sammanlagda antal asymmetriska kolatomer (kirala centra) är #1#

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #1#:

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	9
Svarsalternativ 11	10

Svarsalternativ 12	11
Svarsalternativ 13	12
Svarsalternativ 14	Jag svarar inte på frågan.

E1.2 Ringformade isomerer

För rätt svar får du 3 poäng. För fel svar eller om du låter bli att svara får du 0 poäng.

Låt oss nu fortsätta betrakta de ringformade (cykliska) föreningar med molekylformeln C_5H_{10} . Vilket av följande påståenden är rätt?

Välj ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

Svarsalternativ 1	Alla ringformade isomerer är cykloalkaner.
Svarsalternativ 2	Bland de ringformade isomererna finns både cykloalkaner och cykloalkener.
Svarsalternativ 3	Alla ringformade isomerer är cykloalkener.
Svarsalternativ 4	Det finns inga ringformade isomerer i det här fallet.
Svarsalternativ 5	Jag svarar inte på frågan.

E1.3 Katalys

Åtminstone ett av påståendena är rätt. Endast för ett helt rätt svar får du 1 poäng och för annat än ett helt rätt svar får du 0 poäng. Om du inte vill svara på frågan, välj inga påståenden. Då får du 0 poäng.

Syntetiska bränslen kan vara kolväten, som tillverkas av koldioxid och vätgas med hjälp av en katalysator. Vilket eller vilka av följande påståenden är rätt?

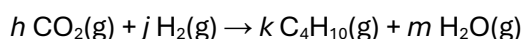
Välj av de givna påståendena alla de påståenden som du anser är rätt. Om du inte vill svara på frågan, välj inga påståenden.

Svarsalternativ 1	Katalysatorer minskar på mängden energi som binds i reaktionen dvs. reaktionsentalpin.
Svarsalternativ 2	Katalysatorer förskjuter reaktionens jämviktsläge mot produkterna.
Svarsalternativ 3	Katalysatorer ökar på reaktionens reaktionshastighet.
Svarsalternativ 4	Katalysatorer påverkar reaktionens aktiveringsenergi.

E1.4 Stökiometriska koefficienter

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

En möjlig produkt i reaktionen mellan koldioxid och vätgas är butan. Den obalanserade reaktionslikheten (reaktionsformeln) kan beskrivas enligt följande:



Välj från rullgardinsmenyn ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

När reaktionslikheten balanseras med minsta möjliga heltalskoefficienter, är vätgasens koefficient j #1#

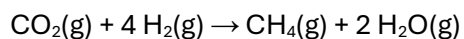
Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #1#:

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	11
Svarsalternativ 12	12
Svarsalternativ 13	13
Svarsalternativ 14	14
Svarsalternativ 15	15
Svarsalternativ 16	16
Svarsalternativ 17	17
Svarsalternativ 18	18
Svarsalternativ 19	19
Svarsalternativ 20	20
Svarsalternativ 21	Jag svarar inte på frågan.

E1.5 Syntetisk metan

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

Metan kan tillverkas av koldioxid och vätgas enligt följande reaktionslikhet (reaktionsformel):



Hur mycket koldioxid och vätgas behövs minst, när man producerar 2025 kg metan?

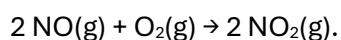
Välj ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

Svarsalternativ 1	1516 kg CO ₂ och 508,9 kg H ₂
Svarsalternativ 2	1516 kg CO ₂ och 1018 kg H ₂
Svarsalternativ 3	5555 kg CO ₂ och 508,9 kg H ₂
Svarsalternativ 4	5555 kg CO ₂ och 1018 kg H ₂
Svarsalternativ 5	Jag svarar inte på frågan.

E1.6 Oxidation av kvävemoxid

För rätt svar får du totalt 5 poäng (totala substansmängd: 1 poäng, trycket i reaktorn: 4 poäng).
För fel svar eller om du låter bli att svara får du 0 poäng.

Kvävemoxid (NONO) oxideras enligt följande reaktionslikhet (reaktionsformel):



I en sluten reaktor fanns i början 3,00 mol kvävemoxid och 1,00 mol syrgas. Då var trycket i reaktorn 1,50 bar och temperaturen 70,0 °C. Kvävemoxid oxiderades enligt reaktionslikheten ovan. Efter reaktionen kylde reaktorn ner till temperaturen 20,0 °C. Gaserna i reaktionen kan antas bete sig som ideala gaser.

Välj från båda rullgardinsmenyerna ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet ”Jag svarar inte på frågan”.

Gasblandningens totala substansmängd i slutet av reaktionen var #1# och trycket i reaktorn efter nedkylningen var #2#

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #1#:

Svarsalternativ 1	2,00 mol
Svarsalternativ 2	3,00 mol
Svarsalternativ 3	4,00 mol
Svarsalternativ 4	6,00 mol
Svarsalternativ 5	Jag svarar inte på frågan.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #2#:

Svarsalternativ 1	0,878 bar
Svarsalternativ 2	0,961 bar
Svarsalternativ 3	1,32 bar
Svarsalternativ 4	1,71 bar
Svarsalternativ 5	Jag svarar inte på frågan.

E2 Uppgift i kemi

Svara på deluppgifterna E2.1–E2.5. För den här uppgiften kan du få högst 15 poäng.

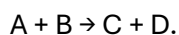
Svara på deluppgifterna E2.1–E2.3 utgående från det bifogade materialet: Kemisk kinetik (PDF) [\[Länk: MATERIAL 3\]](#)

Du kan använda det bifogade periodiska systemet och de bifogade konstanterna som hjälp när du löser uppgifterna: Periodiska systemet och konstanter (PDF) [\[Länk: MATERIAL 2\]](#)

E2.1 Reaktionskinetik

Åtminstone ett av påståendena är rätt. Endast för ett helt rätt svar får du 2 poäng och för annat än ett helt rätt svar får du 0 poäng. Om du inte vill svara på frågan, välj inga påståenden. Då får du 0 poäng.

Låt oss betrakta andra ordningens reaktion



Vilket eller vilka av följande påståenden är rätt?

Välj av de givna påståendena alla de påståenden som du anser är rätt. Om du inte vill svara på frågan, välj inga påståenden.

- | | |
|-------------------|--|
| Svarsalternativ 1 | En ökning av $[A]_0$ ökar på reaktionshastigheten. |
| Svarsalternativ 2 | En ökning av $[B]_0$ ökar på reaktionshastigheten. |
| Svarsalternativ 3 | En ökning av $[C]_0$ minskar på reaktionshastigheten. |
| Svarsalternativ 4 | En höjning av temperaturen ökar på reaktionshastigheten. |

E2.2 Reaktionshastighet

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

Låt oss fortsätta att betrakta andra ordningens reaktion $A + B \rightarrow C + D$.

Reaktionshastigheten i början av reaktionen (v_0) är 1,0 M/s. Vad blir värdet på (v_0), ifall lösningsmedel adderas till reaktionsblandningen så att volymen fördubblas?

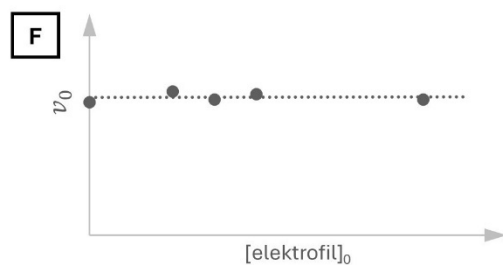
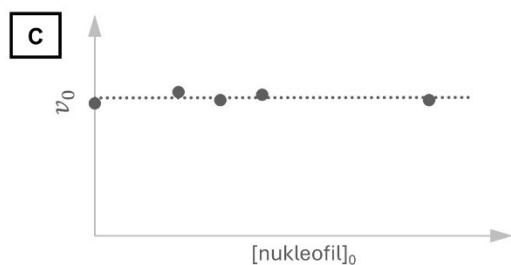
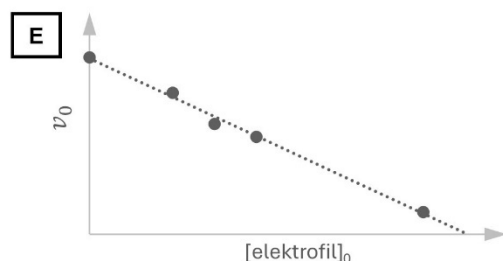
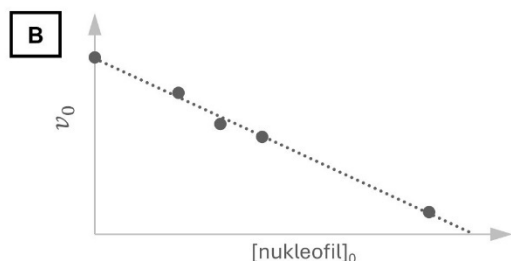
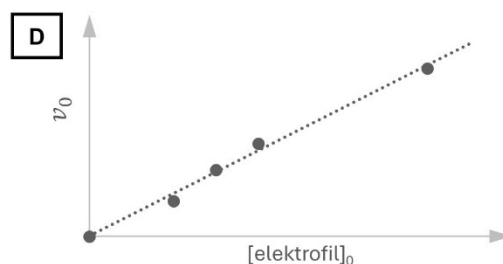
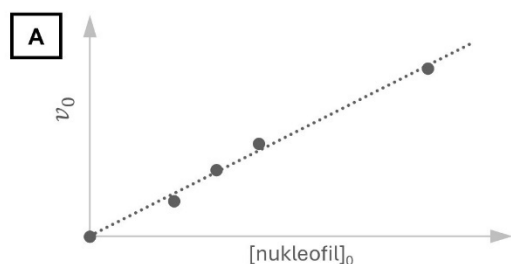
Välj ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| Svarsalternativ 1 | 0,25 M/s |
| Svarsalternativ 2 | 0,50 M/s |
| Svarsalternativ 3 | 1,0 M/s |
| Svarsalternativ 4 | 2,0 M/s |
| Svarsalternativ 5 | 4,0 M/s |
| Svarsalternativ 6 | Jag svarar inte på frågan. |

E2.3 Nukleofil substitutionsreaktion

För rätt svar får du totalt 6 poäng (S_N1 -reaktion: 3 poäng, S_N2 -reaktion: 3 poäng). För fel svar eller om du låter bli att svara får du 0 poäng.

I ett forskningslaboratorium ville man utreda vilka nukleofila substitutionsreaktioner är S_N1 -reaktioner och vilka är S_N2 -reaktioner. Detta kan enligt litteraturen bestämmas genom att upprepa reaktionerna med olika koncentrationer i början av reaktionen, och mäta reaktionshastigheten i början av reaktionen (v_0). Graferna (A – F) beskriver hur v_0 beror på utgångsämnenas koncentrationer i början av reaktionen v_0 .



Välj från båda rullgardinsmenyerna ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

Graferna #1# beskriver en S_N1 -reaktion.

Graferna #2# beskriver en S_N2 -reaktion.

Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #1#:

Svarsalternativ 1 A och D

Svarsalternativ 2 A och E

Svarsalternativ 3	A och F
Svarsalternativ 4	B och D
Svarsalternativ 5	B och E
Svarsalternativ 6	B och F
Svarsalternativ 7	C och D
Svarsalternativ 8	C och E
Svarsalternativ 9	C och F
Svarsalternativ 10	Jag svarar inte på frågan.

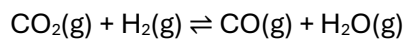
Rullgardinsmenyns svarsalternativ i #2#:

Svarsalternativ 1	A och D
Svarsalternativ 2	A och E
Svarsalternativ 3	A och F
Svarsalternativ 4	B och D
Svarsalternativ 5	B och E
Svarsalternativ 6	B och F
Svarsalternativ 7	C och D
Svarsalternativ 8	C och E
Svarsalternativ 9	C och F
Svarsalternativ 10	Jag svarar inte på frågan.

E2.4 Jämviktsreaktion

För rätt svar får du 3 poäng. För fel svar eller om du låter bli att svara får du 0 poäng.

Omvända vattengasens konverteringsreaktion (RWGS-reaktion) beskriver reaktionen mellan koldioxid och vätgas, där det bildas kolmonoxid och vatten enligt reaktionslikheten (reaktionsformeln) nedan.



I tabellen nedan ges RWGS-reaktionens jämviktskonstant (K) vid olika temperaturer.

$T, ^\circ\text{C}$	K
200	0,0043
300	0,0248
400	0,0830
500	0,1987

Låt oss betrakta ett experiment, där utgångsämnenas substansmängder är lika stora i början av RWGS-reaktionen. I reaktorn finns inte heller andra ämnen i början av reaktionen.

På basis av den ovan givna informationen, vilket av följande påståenden är rätt inom temperaturintervallet som är givet i tabellen?

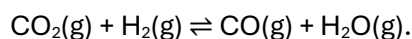
Välj ett alternativ. Om du inte vill svara, välj alternativet "Jag svarar inte på frågan".

- | | |
|-------------------|--|
| Svarsalternativ 1 | Reaktionen är exoterm och vid jämvikt är produkternas totala substansmängd större än utgångsämnenas totala substansmängd. |
| Svarsalternativ 2 | Reaktionen är endoterm och vid jämvikt är produkternas totala substansmängd större än utgångsämnenas totala substansmängd. |
| Svarsalternativ 3 | Reaktionen är exoterm och vid jämvikt är produkternas totala substansmängd mindre än utgångsämnenas totala substansmängd. |
| Svarsalternativ 4 | Reaktionen är endoterm och vid jämvikt är produkternas totala substansmängd mindre än utgångsämnenas totala substansmängd. |
| Svarsalternativ 5 | Jag svarar inte på frågan. |

E2.5 Tryck och jämvikt

Åtminstone ett av påståendena är rätt. Endast för ett helt rätt svar får du 2 poäng och för annat än ett helt rätt svar får du 0 poäng. Om du inte vill svara på frågan, välj inga påståenden. Då får du 0 poäng.

Låt oss fortsätta betrakta RWGS-reaktionen



Vilken eller vilka av följande alternativ förskjuter reaktionens jämvikt mot produkterna?

Välj av de givna påståendena alla de påståenden som du anser är rätt. Om du inte vill svara på frågan, välj inga påståenden.

- | | |
|-------------------|---|
| Svarsalternativ 1 | Ökning av trycket genom att minska på reaktorns volym. |
| Svarsalternativ 2 | Ökning av trycket genom att tillsätta inert gas (t.ex. Ar). |
| Svarsalternativ 3 | Ökning av trycket genom att tillsätta koldioxid. |
| Svarsalternativ 4 | Ökning av trycket genom att tillsätta kolmonoxid. |

[MATERIAL 1]

Vakioita

Absoluuttinen nollapiste	-273,15 °C
Atomimassayksikkö	$1,6605 \cdot 10^{-27}$ kg
Avogadron vakio	$6,022 \cdot 10^{23}$ mol ⁻¹
Boltzmannin vakio	$1,38 \cdot 10^{-23}$ J K ⁻¹
Coulombin vakio	$8,99 \cdot 10^9$ N m ² C ⁻²
Elektronin massa	$9,11 \cdot 10^{-31}$ kg
Elektronin varaus	$1,602 \cdot 10^{-19}$ C
Kaasuvakio	$8,314$ J K ⁻¹ mol ⁻¹
Maan massa	$5,97 \cdot 10^{24}$ kg
Normaali-ilmanpaine	101 kPa
Planckin vakio	$6,626 \cdot 10^{-34}$ Js
Putoamiskiihtyvyys Maan pinnalla	$9,8$ m s ⁻²
Stefan–Boltzmannin vakio	$5,67 \cdot 10^{-8}$ W m ⁻² K ⁻⁴
Tyhjön permittiivisyys	$8,85 \cdot 10^{-12}$ C ² N ⁻¹ m ⁻²
Valon nopeus tyhjiössä	$2,9979 \cdot 10^8$ m s ⁻¹

Konstanter

Absoluta nollpunkten
Atomära massenheten
Avogadros konstant
Boltzmanns konstant
Coulombs konstant
Elektronens massa
Elektronens laddning
Gaskonstanen
Jordens massa
Normalt tryck
Plancks konstant
Tyngdaccelerationen på jordytan
Stefan–Boltzmanns konstant
Permittiviteten i vakuum
Ljusets hastighet i vakuum

[MATERIAL 2]

VAKIOITA / KONSTANTER: $R = 8,31446 \frac{\text{Pa} \cdot \text{m}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}} = 0,0831446 \frac{\text{bar} \cdot \text{dm}^3}{\text{mol} \cdot \text{K}}$; $0\text{ }^\circ\text{C} = 273,15\text{ K}$

JAKSOLLINEN JÄRJESTELMÄ / PERIODISKA SYSTEMET

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1 H 1,008																	2 He 4,003
2	3 Li 6,941	4 Be 9,012											5 B 10,81	6 C 12,01	7 N 14,01	8 O 16,00	9 F 19,00	10 Ne 20,18
3	11 Na 22,99	12 Mg 24,31											13 Al 26,98	14 Si 28,09	15 P 30,97	16 S 32,07	17 Cl 35,45	18 Ar 39,95
4	19 K 39,10	20 Ca 40,08	21 Sc 44,96	22 Ti 47,87	23 V 50,94	24 Cr 52,00	25 Mn 54,94	26 Fe 55,85	27 Co 58,93	28 Ni 58,69	29 Cu 63,55	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,63	33 As 74,92	34 Se 78,96	35 Br 79,90	36 Kr 83,80
5	37 Rb 85,47	38 Sr 87,62	39 Y 88,91	40 Zr 91,22	41 Nb 92,91	42 Mo 95,94	43 Tc (98)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,91	46 Pd 106,42	47 Ag 107,87	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,71	51 Sb 121,76	52 Te 127,60	53 I 126,90	54 Xe 131,29
6	55 Cs 132,91	56 Ba 137,33	57-71	72 Hf 178,49	73 Ta 180,95	74 W 183,84	75 Re 186,21	76 Os 190,23	77 Ir 192,22	78 Pt 195,08	79 Au 196,97	80 Hg 200,59	81 Tl 204,38	82 Pb 207,2	83 Bi 208,98	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	89-103	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og

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

[MATERIAL 3]

KEMISK KINETIK

Reaktionshastigheten för en kemisk reaktion påverkas av utgångsämnenas koncentrationer och av den reaktionsspecifika hastighetskonstanten. Den matematiska formen av uttrycket som beskriver reaktionshastigheten är beroende av reaktionen. Låt oss betrakta en exempelreaktion med två utgångsämnen, som är av formen $A + B \rightarrow C + D$. Ifall reaktionshastigheten är linjärt beroende av *båda utgångsämnenas* koncentrationer kallas reaktionen för *andra ordningens reaktion*. Med andra ord, om utgångsämnenas koncentrationer i början av reaktionen är $[A]_0$ och $[B]_0$ är reaktionshastigheten i början av reaktionen (v_0) av formen

$$v_0 = \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = k[A]_0[B]_0$$

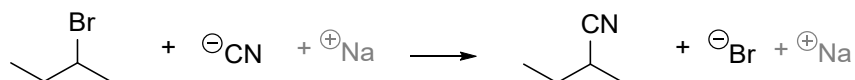
där k är en hastighetskonstant och $\frac{\Delta[C]}{\Delta t}$ är förändring av koncentrationen av produkten C under tidsintervallet Δt i början av reaktionen. Värdet för hastighetskonstanten k ökar om temperaturen höjs.

I vissa fall är reaktionshastigheten dock beroende av *endast ena utgångsämnets* koncentration. Då är reaktionshastigheten i början av reaktionen av formen

$$v_0 = \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = k[A]_0$$

och reaktionen kallas för *första ordningens* reaktion.

En av grundreaktionerna inom den organiska kemin, som är av formen $A + B \rightarrow C + D$, är den så kallade nukleofila substitutionsreaktionen, där utgångsämnen A och B kallas för elektrofil och nukleofil. Förenklat kan man tänka sig, att nukleofilen och elektrofilen reagerar med varandra och bildar en produkt, där elektrofilens lämnande grupp har ersatts med nukleofilen, se figur 1.



Figur 1. Ett exempel på en nukleofil substitutionsreaktion, där utgångsämnen är 2-brombutan och natriumcyanid (NaCN). Na^+ -jonerna deltar inte i reaktionen.

En nukleofil substitutionsreaktion kan ske på två olika sätt ($\text{S}_{\text{N}}2$ och $\text{S}_{\text{N}}1$). I en $\text{S}_{\text{N}}2$ -reaktion finns förenklat endast ett steg, där nukleofilen attackerar den elektrofila kolatomen samtidigt som den lämnande gruppen lossnar. $\text{S}_{\text{N}}2$ -reaktionen är av andra ordningen och reaktionshastigheten beror på både elektrofilens och nukleofilens koncentrationer.

$\text{S}_{\text{N}}1$ -reaktionen sker däremot i två steg. I första steget bryts bindningen som binder den lämnande gruppen till elektrofilen. Som mellanprodukt bildas en positivt laddad karbokation. I andra steget reagerar nukleofilen med karbokationen och substitutionsprodukten bildas. Första steget i $\text{S}_{\text{N}}1$ -reaktionen sker långsamt och detta är det så kallade hastighetsbestämmande steget. Däremot påverkar andra steget inte reaktionshastigheten. $\text{S}_{\text{N}}1$ -reaktionen är alltså av första ordningen och reaktionshastigheten beror endast på elektrofilens koncentration.