

Vänd dig till oss

Linde Gas Therapeutics har lång och bred erfarenhet av att arbeta tillsammans med vårdpersonal och erbjuda lösningar för medicinsk gas som lever upp till vårdens förväntningar. Våra medicinska gaser klassas som läkemedel. Tillverkning och distribution sker i enlighet med såväl europeiska reglerverk som svenska lagar och förordningar. Medicinteknisk utrustning möter europeiska krav och standarder för medicintekniska produkter.

Linde Gas Therapeutics är ett starkt och globalt läkemedelsgasföretag som erbjuder expertkunskaper och helhetslösningar inom området för medicinska gaser. Våra lösningar sträcker sig från narkos och akutvård på sjukhus till oxygen- och sömnterapi i hemmet.

Besök vår hemsida linde-gastherapeutics.se

Pris 80 kr

MED-781 - 2008-03 - 10.000 ex



Vad du bör veta om gas på sjukhus

Linde Gas Therapeutics

AGA

AGA Gas AB
Linde Gas Therapeutics
181 81 Lidingö
Telefon 08-731 10 00
linde-gastherapeutics.se



“Vad du bör veta om gas på sjukhus” är den åttonde upplagan av vår mest efterfrågade broschyr. Den handlar om ett av de vanligaste läkemedlen inom sjukhusvården.

MEDICINSK OXYGEN AGA och NIONTIX® (medicinsk lustgas) och MEDICINSK LUFT AGA är de senast registrerade medicinska gaserna i Sverige.

Broschyren ger också information om andra gaser på sjukhuset, gasernas egenskaper och användningsområden. Vad färgmärkningen betyder och hur du ska hantera gasflaskor och utrustningar.

All information i den här broschyren syftar till att göra dig tryggare och säkrare när du hanterar gaser i ditt arbete. Om vi uppnår det syftet ökar även patientsäkerheten vilket är en gemensam strävan för oss alla.

Du är alltid välkommen att höra av dig om du har frågor.

Innehåll

Medicinska gaser på sjukhus	2	Beräkning för kondenserade gaser	15
Medicinska gaser	2	Tillverkning, kontroll och distribution ...	16
– Läkemedelsgasar	2	Medicinska gaser är läkemedel	16
– Medicintekniska gaser	3	Tillverkning	17
Andra gaser inom sjukvården	3	Distribution	17
Gasens hållbarhetstid	4	Systemet som aldrig får klicka	18
Information på gasflaskan	4	Centralgasanläggningen	20
ACCURA® Flasktjänster	4	Tank	20
Den viktiga färgkoden	4	Tömningscentral	20
Ventiler	4	Stabilisator	21
De medicinska gaserna	6	Tryckvakt	21
MEDICINSK OXYGEN AGA	6	Larmheter	21
NIONTIX® – medicinsk lustgas	6	Nödavstängningslåda	21
MEDICINSK LUFT AGA	7	Gasuttag i vägg eller takcentral	21
MEDIMIX®	7	Så här hanterar du gasflaskan	22
Karboluft, 5% CO ₂ i medicinsk luft	7	Allmänt	22
Oxygen-Helium	8	Risk för antändning	22
Lungtestgasar	8	Transport och förvaring av gasflaskor	23
Medicinsk koldioxid	8	Anslutning av regulator och tillhörande	
Andra gaser inom sjukvården	9	utrustning	23
Nitrogen	9	Montering av flaskregulator	
Argon	9	som kräver fast nyckel	24
Helium	10	Demontering	25
Specialgasar och gasblandningar	10	Montering av flaskregulator	
Förpackningen rymmer mer än du tror ..	11	med handmutter	26
Gas i olika former och i olika emballage ...	11	Demontering	27
Gasflaskor och flaskpaket med		Integrerad ventil/regulator där	
komprimerad gas	11	regulatorn är inbyggd i flaskventilen ...	28
Gasflaskor och paket med		Användning av integrerad	
kondenserad gas	11	ventil/regulator	28
Gas i flytande form	12	Efter användning	29
Små mängder flytande gas	12	LIV® – Linde Integrated Valve	30
Gas i fast form	13	Användning av LIV®	31
Hur mycket gas finns i flaskan		Hantering av små gasflaskor	32
och hur länge räcker den?	14	Kontakta Linde Gas Therapeutics	33

Medicinska gaser på sjukhus

Medicinska gaser

Medicinska gaser är ett samlingsnamn för läkemedelsgaser och medicintekniska gaser.

- Läkemedelsgaser

Läkemedelsgaser eller farmaceutiska gaser, är gaser som är klassificerade som läkemedel.

Följande gaser är klassificerade som läkemedelsgaser:

Gas	Formel	Färgkod*	Gasflaskans färg	Exempel på behandling
MEDICINSK OXYGEN AGA	O ₂	Vit	Vit	Anestesi Behandling av hypoxi, risk för hypoxi (KOL), Behandling med oxygen under förhöjt tryck, HBO
NIONTIX® - medicinsk lustgas	N ₂ O	Blå	Vit	Anestesi, analgesi
MEDIMIX®	N ₂ O+O ₂	Vit/blå	Vit	Smärtlindring
MEDICINSK LUFT AGA	O ₂ +N ₂	Vit/svart	Vit	Ventilator- och respirator-behandling En komponent vid anestesi
Lungtestgaser	He+CO+O ₂ +N ₂ C ₂ H ₂ +CH ₄ +CO+O ₂ +N ₂	Grön	Vit	Mätning av lungfunktion
Karboluft	CO ₂ +O ₂ + N ₂	Grå/vit/svart	Vit	Astmatester
Oxygen/Helium	O ₂ +He	Vit/brun	Vit	Spirometrimätningar

*Färgkoden för respektive gas tillämpas också för centralgassystemet.

- Medicintekniska gaser

Produkter som klassificerats som medicintekniska gaser måste uppfylla kraven i EU-direktivet om medicinteknisk utrustning, 93/42/EEG.

Medicintekniska gaser är:

Gas	Formel	Användningsområde
Flytande Nitrogen (kväve) LIN	N ₂	Förvaring av blodprodukter, sperma, äggceller, stamceller m.m. Kryobehandling
Flytande helium (LHe)	He	Kylprocess vid MRI
Medicinsk koldioxid	CO ₂	Laparoskopi
Lasergaser	CO ₂ +N ₂ +He	Kirurgisk behandling
Specialgaser och gasblandningar		Blodgasanalys, biologisk odling, laboratoriebruk (kalibrering- och bärgaser)

Andra gaser inom sjukvården

Gas	Formel	Färgkod	Gasflaskans färg	Användningsområde
Nitrogen (kväve)	N ₂	Svart	Silver/svart	Trycksättning
Helium	He	Brun	Silver	Kalibrerings- och bärgaser
Argon	Ar	Grön	Silver	Skyddsgas vid diatermi Argonplasma vid diatermi
Specialgaser och gasblandningar				Laboratoriebruk (kalibrering- och bärgaser)

Information på gasflaskan

På varje gasflaska finns instansad information om:

- Maximalt fyllningstryck
- Flasksort och storlek, tex OTC-50 som innebär att det är en stålflaska med 50 liter innervolym
- Flaskans taravikt, d v s hur mycket en tom flaska väger
- Flaskans revisionsdatum.

Gasens hållbarhetstid

Hållbarhetstiden (angett som utgångsdatum) för läkemedelsgaser anges alltid på flaskans batchetikett.

Hållbarhet för de vanligaste produkterna:

- MEDICINSK OXYGEN AGA, komprimerad (gasformig) i gasfl. ≤ 5L = 3 år
- MEDICINSK OXYGEN AGA, komprimerad (gasformig) i gasfl./paket > 5L = 5 år
- MEDICINSK OXYGEN AGA, kryogen (flytande) i käril > 30L = 1 månad
- MEDICINSK OXYGEN AGA, kryogen (flytande) i käril ≤ 30L = 45 dagar
- NIONTIX® (medicinsk lustgas) gasfl. ≤ 5L = 3 år
- NIONTIX® (medicinsk lustgas) gasfl./paket > 5L = 5 år
- MEDICINSK LUFT AGA i gasfl. ≤ 5L = 3 år
- MEDICINSK LUFT AGA i gasfl./paket > 5L = 5 år
- MEDIMIX® (50% medicinsk lustgas/50% medicinsk oxygen) i gasfl. ≤ 5L = 3 år
- MEDIMIX® (50% medicinsk lustgas/50% medicinsk oxygen) i gasfl./paket > 5L = 5 år

ACCURA® Flasketjänster

ACCURA® är ett lättanvänt system speciellt framtaget för personal inom sjukvården som använder och ansvarar för gasflaskor. ACCURA® bygger på informationen i flaskans chip samt modern teknik kombinerat med Internet.

Med hjälp av ACCURA® kan man inom sjukvården på ett enkelt sätt förbättra hanteringen av gasflaskor och bli erhålla:

– Ökad patientsäkerhet

- Det går snabbt att spåra flaskans och gasens historik.
- Bättre överblick över gasflaskorna – tex hållbarhetsdatum.

– Smidigare hantering

- Kontroll över gasflaskornas innehåll och placering inom sjukhuset.
- Enkelt att göra sammanställningar av säkerhetsklassade gaser.
- Ingen pappersadministration.
- Enklare att beställa och returnera gasflaskor.
- Optimerad lagernivå för gasflaskor vilket leder till lägre kostnader.

Den viktiga färgkoden

I tillägg till produktetiketten som talar om vilken gas som finns i flaskan kan man av färgen på flaskans bröstparti snabbt utläsa vilken typ av gas som flaskan innehåller. På följande sidor i broschyren kan du se vilka färger som gäller för de vanligaste gaserna som används inom sjukvården.

En röd färgmarkering på flaskbröstet innebär att flaskan innehåller en brännbar gas t ex hydrogen (väte) och en gul färgmarkering betyder att flaskan innehåller en gas som är giftig. Färgmarkeringen följer den europeiska standarden EN 1089-3.

Ventiler

Ventilerna på gasflaskor för *medicinska gaser* har olika gängor. Det är en säkerhetsåtgärd som gör att man inte kan ansluta en utrustning för annan gas än den avsedda.

Mikrochip med flaskans individuella ID-nummer som ger information till ACCURA®

Färgkoden ger besked om flaskans innehåll.
Exempel
Blå = Lustgas
Vit = Oxygen
Grå = Koldioxid

Skyddsband

Flaskans färg anger vilken typ av gas flaskan innehåller:
Vit = Medicinsk gas
Silver = Specialgas
Svart = Industrigas

Produktetiketten anger

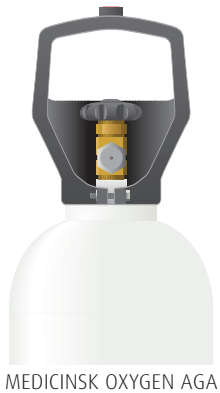
- gassort
- artikelnummer
- ADR-klass
- ADR varnings-symboler (för transporter)
- hanterings-anvisningar
- varuinformation

Art. nr
107561
Vnr
022993
Batch
04011506200714
Utg.dat
2010.06
Storlek
2,50 liter
Innehåll
500 l gas

Etikett som anger
– batchnummer
– Utg. datum gäller medicinska gaser

ADR varningsymbol
– Oxiderande gaser,
tex oxygen, lustgas,
MEDIMIX®

ADR varningsymbol
– Komprimerade gaser



MEDICINSK OXYGEN AGA

De medicinska gaserna

MEDICINSK OXYGEN AGA

Oxygen är helt nödvändig för oss människor, utan oxygen stannar livet. Koncentrationen i luften är cirka 21%.

Medicinsk oxygen används vid syrebrist eller vid risk för syrebrist som t ex vid narkos, efter narkos och inom intensivvården. Vid hyperbar oxygenbehandling andas patienten oxygen under övertryck i tryckkammare. Behandlingen används bl a vid rök- och brännskador men framförallt vid svåra infektioner.

Oxygen i gasform är färglös och utan lukt och smak. Vid normalt luftryck och vid en temperatur under -183°C övergår gasen till en ljusblå vätska. En liter flytande oxygen ger omkring 840 liter oxygen i gasfas.

Oxygen är inte brännbar men påskyndar och underhåller förbränning. Redan ett par procent höjning av oxygenkoncentrationen i luften leder till ökad förbränningshastighet.

Öppen eld och rökning är förbjudet i utrymmen där oxygen används eller förvaras.

NIONTIX® – medicinsk lustgas

Lustgas är en av de viktigaste medicinska gaserna och har använts i över 160 år.

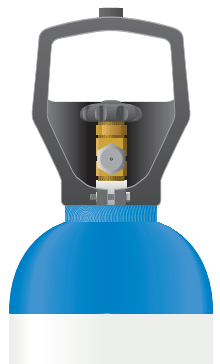
De dominerande användningsområdena för lustgas är anestesi och smärtlindring.

– Anestesi

Lustgas ges vid narkos normalt i halterna 35 – 70% i medicinsk oxygen. Enbart lustgas-oxygen ger inte fullständig anestesi, varför man även tillför ett annat narkosmedel som t ex sevofluran eller desfluran.

– Smärtlindring vid förlossning

Cirka 80% av födande kvinnor i Sverige använder lustgas under förlossningsskedet som smärtlindring.



NIONTIX®
– medicinsk lustgas

– Smärtlindring

Lustgas har både en smärtlindrande och en sederande effekt och används därför vid exempelvis reponering av frakturer eller leder samt för vissa kategorier av tandläkarpatienter.

Lustgas är färglös och har svagt sötaktig lukt.

Lustgas är inte brännbar, men underhåller förbränning. Man bör därför vara varsam med eld i dess närhet. Rester av lustgas och utandningsluft måste evakueras, eftersom det kan vara hälsofarligt om man dagligen utsätts för alltför höga halter av lustgas. (För hygieniska gränsvärden, se AFS 2001:2)

MEDICINSK LUFT AGA

Den medicinska luften består av en blandning av nitrogen och oxygen. Det är en färg-, smak- och luktlös gasblandning. Medicinsk luft används tillsammans med andra gaser som t ex oxygen eller lustgas vid vissa terapier, vid ventilatorbehandling samt till olika medicinska instrument.

Andningsluften på sjukhuset produceras från en central kompressoranläggning. Linde Gas Therapeutics erbjuder analys enligt gällande krav av den andningsluft som sjukhuset själva producerar.

MEDIMIX®

MEDIMIX® är en gasblandning som består av 50% medicinsk lustgas och 50% medicinsk oxygen. Den används för smärtlindring. Användningsområden omfattar smärtlindring inom t ex pediatrik vård, ambulanssjukvård och akutsjukvård.

MEDIMIX® är inte brännbar men underhåller förbränning. Man bör därför vara försiktig med eld i dess närhet.

Gasblandningen får inte utsättas för långvarig kyla (under -5°C) eftersom det då finns risk för att de ingående gaserna separerar.

Karboluft, 5% CO₂ i medicinsk luft

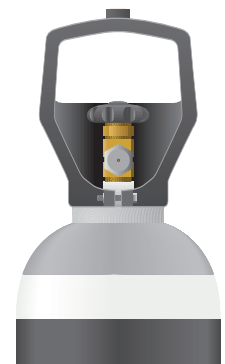
Gasblandning som används vid astmatest.



MEDICINSK LUFT AGA



MEDIMIX®



Karboluft



Oxygen-Helium

Oxygen-Helium

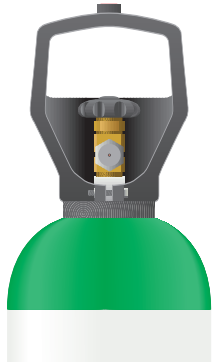
Helium i blandning med medicinsk oxygen och/eller medicinsk luft används vid spirometrimätningar av lungvolym och utandningshastighet.

Lungtestgaser

Lungtestgaser används vid mätning av lungans funktion, exempelvis diffusionskapaciteten av oxygen mellan lungan och blodet.

De gasblandningar som framför allt används är:

- 0,3% CO/0,3% CH₄/0,3% C₂H₂/21% O₂ i nitrogen
- 0,28% CO/9,3% He/21% O₂ i nitrogen



Lungtestgaser

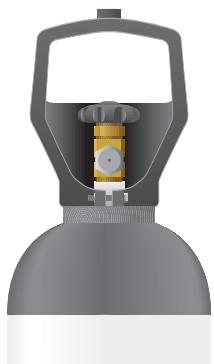
Medicinsk koldioxid

Medicinsk koldioxid används vid laparoskopi, s k titthålskirurgi, för att fylla ut kroppens hålrum.

Koldioxid används även vid vissa kryobehandlingar inom t ex gynekologi samt för cellodlingar.

Koldioxid kan även användas i fast form, s k torr-is, som håller en temperatur av -78°C . Kylan hos torr-isen används inom sjukhus t ex för kyltransporter av värmekänsliga laboratorieprov.

- Koldioxid är färglös och har en svagt stickande syrlig doft.
- En ökande koncentration av koldioxid i luften påverkar vår andning negativt och är livsfarlig vid höga halter.
- Eftersom koldioxid är tyngre än luft samlas gasen vid golvet.
- Koldioxid är inte brännbar och underhåller inte heller förbränning.
- På grund av torr-isens låga temperatur (-78°C) måste man använda skyddshandskar då man hanterar den.
- Medicinsk koldioxid har speciell flaskgänga skild från vanlig koldioxid.



Medicinsk koldioxid

Andra gaser inom sjukvården

Nitrogen

Nitrogen (kvävgas) finns till 78% i luften som vi inandas.

Gasformig nitrogen används inom sjukvården i huvudsak till instrument på laboratorier.

Flytande nitrogen som håller en temperatur på -196°C används som kylmedel bl a för nedfrysning och förvaring av blodkomponenter, olika celler samt för sperma och organ. Förvaring av dessa nedfrysade produkter kan sedan ske under lång tid för senare användning.

Dessutom kan flytande nitrogen användas för kryobehandling av olika slag.

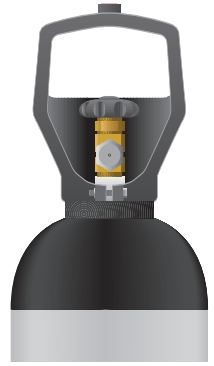
- Nitrogen är en färglös gas som saknar smak och lukt.
- Den är inte brännbar och underhåller inte förbränning.
- En förhöjd halt av nitrogen i andningsluften innebär risk för kvävning. Man ska därför se till att ha god ventilation i utrymmen där flytande nitrogen hanteras. Gasen förångas delvis vid överfyllning från kryokärl och förhöjda halter av nitrogen kan uppstå i lokalen.
- Nitrogen i flytande form måste p g a sin låga temperatur (-196°C) hanteras med varsamhet. Skyddshandskar och skyddsglasögon ska användas.

Argon

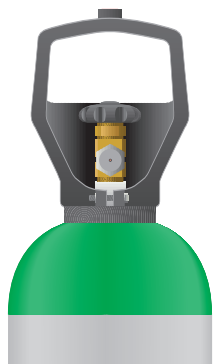
Argon används som skyddsgas eller som plasmagas vid kirurgisk diatermi.

I diatermi används högfrekvent växelström för att värma upp inre kroppsdelar. Man kan skära bort vävnader med hjälp av s k "elektrisk kniv" eller stoppa blödningar genom att skapa koagulering i blodkärlen. Metoden innebär kortare operationstider samt ger mindre behov av blodersättning.

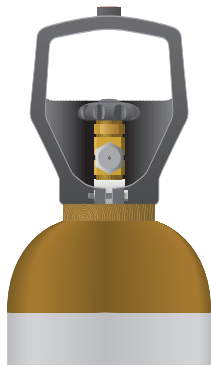
- Argon är en ädelgas, vilket innebär att den inte bildar några kemiska föreningar.
- Argon är färglös och saknar både lukt och smak.
- Argon är inte brännbar och underhåller inte förbränning.



Nitrogen



Argon



Helium

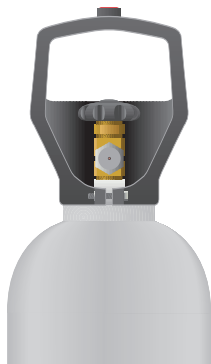
Helium

Gasformig helium används i huvudsak till instrument på sjukhusens laboratorier.

Flytande helium har en temperatur på -269°C och är därmed det kallaste medium som är känt.

Kylan utnyttjas vid många större sjukhus och institutioner i stora kvantiteter för nedkylning av magneten i utrustningar för diagnosmetoden MRI (Magnetic Resonance Imaging).

- Helium är en ädelgas, vilket innebär att den inte bildar några kemiska föreningar.
- Helium är färglös och saknar både lukt och smak.
- Helium är inte brännbar och underhåller inte förbränning.



Specialgaser
och gasblandningar

Specialgaser och gasblandningar

Högre gaser och gasblandningar, som ofta kallas för specialgaser, används huvudsakligen på de kemiska och bakteriologiska laboratorierna på sjukhusen.

Exempel på användningsområden är biologisk odling. Metoden kallas ofta för anaerob odling, eftersom den sker i syrefri miljö.

Andra användningsområden är analys av blodgaser samt allmänt som kalibrerings- eller bärggas för analysinstrument.

Laserteknik används i stor utsträckning inom sjukvården. Det gäller både koldioxidlasrar och mer avancerade eximerlasrar. För dessa applikationer erfordras olika typer av specialgaser. Andra användningsområden är vid operation av ögon och kranskärl.

Säkerhetsdatablad finns tillgängliga på hemsidan;
linde-gastherapeutics.se

Förpackningen rymmer mer än du tror

Gas i olika former och i olika emballage

Gas till sjukvården kan levereras och lagras i olika former:

- Komprimerad i gasform; exempel är syre, kväve och argon. Emballaget är vanligen gasflaskor av stål men andra material som aluminium och kompositmaterial förekommer.
- Kondenserad i vätskefas; exempel är lustgas och koldioxid. Emballaget är uteslutande stålflaskor.
- I flytande form med en temperatur på minus $180 - 200^{\circ}\text{C}$, exempel är syre och kväve. Gasen distribueras och förvaras i väl isolerade tankar eller termosliknande kärl.
- I fast form; exempel är koldioxidpellets och koldioxidblock, så kallad torr-is. Emballaget är vanligen små isolerade lådor eller kartonger.

Gasflaskor och flaskpaket med komprimerad gas

Genom att komprimera och förvara gasen under högt tryck i gasflaskan rymmer den relativt stor volym gas. En gasflaska med medicinsk syre som har 20 liters vattenvolym och fylls till 200 bars tryck innehåller ca 4000 liter gas.

Om det behövs större kvantiteter kan man sammankoppla gasflaskor till paket om 10 – 12 flaskor. Detta är en vanlig leveransform till gascentraler på större sjukvårdsinrättningar.

Gasflaskor och paket med kondenserad gas

Lättkondenserade gaser som lustgas och koldioxid levereras i gasflaskor eller paket i kondenserad form med ett tryck i gasflaskan motsvarande gasens ångtryck vid rumstemperatur, för lustgas 50,7 bar och för koldioxid 53,7 bar.





Gas i flytande form

Till stora förbrukare av gas levereras oxygen vanligen i flytande form med tankbil till sjukhusets tankstation. Stationen består av en lagertank samt en förgasningsenhet där den flytande gasen omvandlas till gasfas för att sedan distribueras ut i sjukhusets centralgassystem.

Vinsten med att ha gasen i flytande form vid leverans och förvaring är att en liter gas i flytande form motsvaras av cirka 840 liter gas i gasform beroende på vilken gas det gäller.

Små mängder flytande gas

När man inom sjukhuset vill använda den flytande gasens kyla (vanligen nitrogen) för olika applikationer som nedfrysning eller förvaring av olika produkter används så kallade kryokärl för distribution och förvaring av den flytande gasen.

Dessa välisolerade kärl finns i storlekar från 5 – 200 liter.



Gas i fast form

Koldioxidpellets eller block så kallad torr-is används ofta inom sjukvården för att tillfälligt förvara eller distribuera till exempel värmekänsliga laborieprover under kyla.

Temperaturen är -78°C .



Hur mycket gas finns i flaskan och hur länge räcker den?

När man börjar använda en gasflaska är det alltid viktigt att veta hur mycket gas som finns kvar för att undvika flaskbyte under behandlingen.

Den fysikaliska gaslagen ligger till grund för beräkningen – något förenklat – men med fullt tillräcklig noggrannhet, säger den att:

- volymen gas i flaskan = trycket i gasflaskan multiplicerat med flaskans vattenvolym.

Innehållet i en 20 liters gasflaska med oxygen som enligt manometern har trycket 200 bar innehåller således 4000 liter eller 4 m³ gas (trycket 200 bar x 20 liter).

Flaskstorlek i liter*	Gasvolym i liter vid flasktryck			
	50 bar	100 bar	150 bar	200 bar
1,0	50	100	150	200
2,5	125	250	375	500
5,0	250	500	750	1 000
10,0	500	1 000	1 500	2 000
20,0	1 000	2 000	3 000	4 000
50,0	2 500	5 000	7 500	10 000

*Med liter avses vattenvolym

Hur länge räcker gasen? Se gaskalkylatorn på hemsidan; linde-gastherapeutics.se
Du kan även rekvidrera vår ficktabell från kundservice.

Samma gaslag kan användas för att beräkna hur länge gasen kommer att räcka beroende på den dosering som ska användas.

$$\frac{V \times (P - 4,5^*)}{D \times 60} = h$$

V = Gasflaskans vattenvolym, liter
P = Flasktrycket, bar
D = Dosering, flöde liter/min
h = Antal timmar

* Regulatorns funktion förhindrar att gas kan tas ut när flasktrycket understiger 4,5 bar.

Exempel: En 20 liters gasflaska med trycket 100 bar och ett doserat flöde på 2 liter/minut.

$$\frac{20 \times (100 - 4,5)}{2 \times 60} = \frac{1910}{120} = 15,9 \text{ timmar}$$

Beräkning för kondenserade gaser

Lustgas och koldioxid är kondenserade gaser, vilket innebär att gasen i huvudsak är i vätskefas i en nyfylld gasflaska. När gas töms från flaskan avdunstar gas från vätskeytan men manometern visar hela tiden samma tryck (ca 50 bar) så länge det finns flytande gas i flaskan. När all flytande gas förångats sjunker trycket snabbt i flaskan vid fortsatt uttag av gas.

För att veta hur mycket gas det är i flaskan måste man alltid väga flaskan och från detta värde ta bort den sk taravikten för flaskan (flaskans vikt tom). Taravikten är instämplad på flaskan.

(Flaskans vikt – taravikten) x 540* = ca liter gas

* 1 kg lustgas motsvarar ca 540 liter gas.

Exempel: En 10 liters gasflaska med lustgas som man tagit en del gas ur väger 22 kg. Instämplade taravikten är 18 kg. Flaskan innehåller då (22 – 18) = 4 kg lustgas vilket motsvarar ca 540 x 4 = 2 160 liter gas.

Fyllt skulle gasflaskan innehållit 7,5 kg gas eller 4 050 liter gas.



Tillverkning, kontroll och distribution

Medicinska gaser är läkemedel

I Sverige fastslog Läkemedelsverket (2005) att alla medicinska gaser skall registreras.

Linde Gas Therapeutics lämnade redan 2002 in ansökan om registrering av oxygen (MEDICINSK OXYGEN AGA) och medicinsk lustgas (NIONTIX®) och idag är också MEDICINSK LUFT AGA en av Läkemedelsverket registrerad gas.

I andra länder i vår nordiska region utnyttjar vi möjligheten till Mutual Recognition (ömsesidigt godkännande) vilket innebär en ansökan om registrering med det svenska godkännandet som grund.



Tillverkning

Samtliga tillverkningsenheter i de nordiska länderna har idag produktionstillstånd baserat på de senaste gällande GMP-kraven (Good Manufacturing Practise).

Tillverkningen i Sverige sker på vår tillverkningsenhet i Rotebro utanför Stockholm.

En oberoende kvalitetsorganisation säkerställer våra processer genom kontroll och frisläppning av våra läkemedelsgasar med patientsäkerheten i fokus.

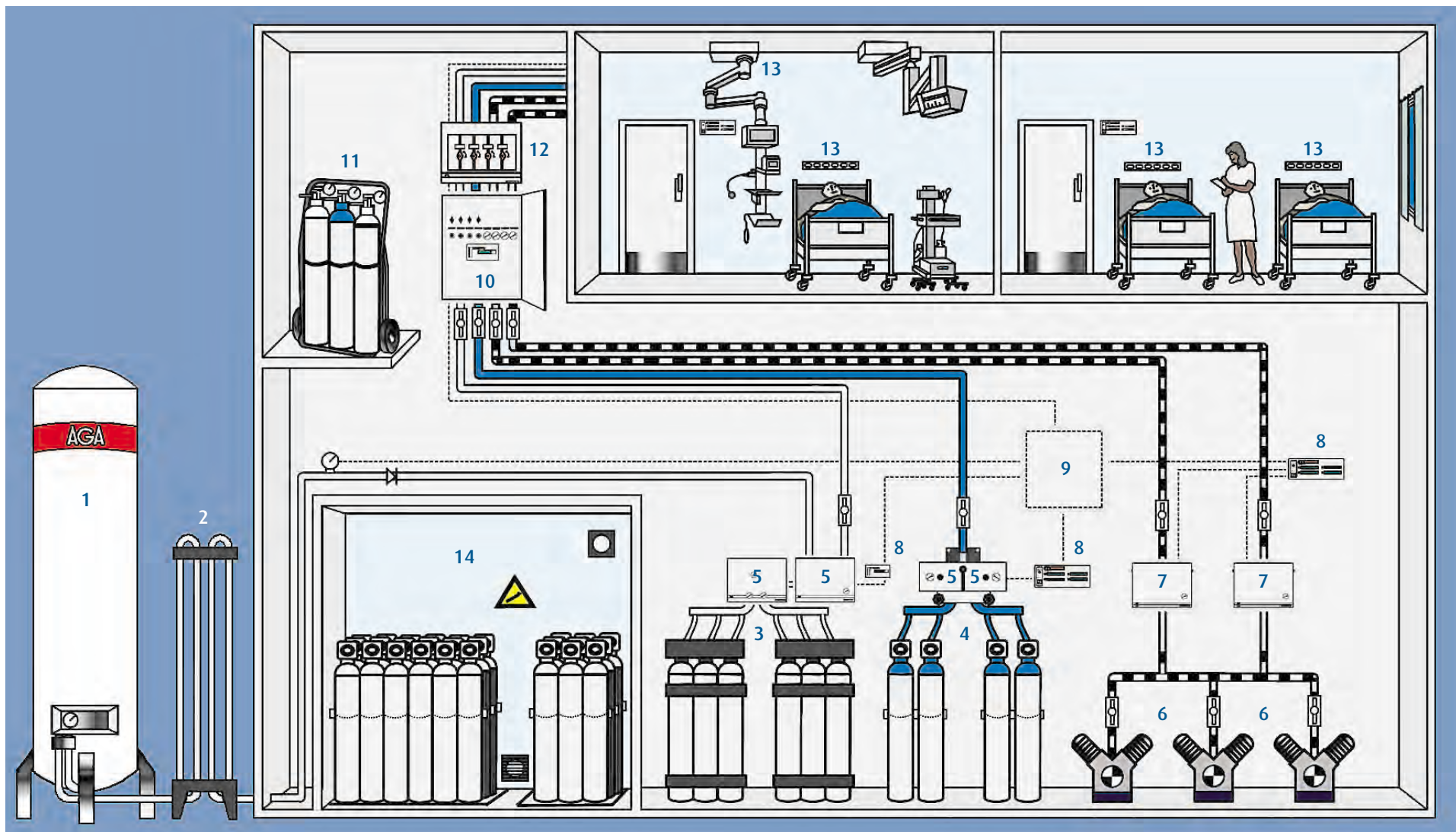
Distribution

Inom EUs regelverk GDP (Good Distribution Practise) beskrivs hur gasleverantörer ska lagra och distribuera sina produkter, med speciell hänsyn till patientsäkerheten.

Linde Gas Therapeutics följer detta regelverk och har i Sverige egna, av Läkemedelsverket godkända, försäljningsställen med utbildad personal och fordon speciellt anpassade för distribution av läkemedelsgasar.

Produktionshallen i Rotebro





Systemet som aldrig får klicka

Alla svenska sjukhus har en centralgasanläggning för att trygga en säker och ekonomisk gasförsörjning. Gasen leds från tank, flaskpaket eller gasflaskor via ett rörsystem till olika gasuttag inom sjukhuset.

- | | | | |
|---|--|----|----------------------------------|
| 1 | Lagertank med flytande oxygen | 8 | Gaslarm |
| 2 | Förångare | 9 | Larmcentral |
| 3 | Flaskpaket med medicinsk oxygen (reservgas) | 10 | Tryckvakt |
| 4 | Flaskor med lustgas | 11 | Reservflaskor till tryckvakten |
| 5 | Tömningscentral | 12 | Nödavstängningslåda |
| 6 | Kompressor och reningsanläggning för medicinsk luft och instrumentluft | 13 | Gasuttag i vägg eller takcentral |
| 7 | Stabilisator | 14 | Gasförråd |

Centralgasanläggningen

Gasdistributionssystem på ett sjukhus består vanligen av:

- Tank
- Förångare
- Flaskpaket
- Gasförråd
- Tömningscentraler
- Stabilisatorer
- Tryckvakter/Tryckövervakare
- Larmenheter
- Nödavstängningslådor
- Gasuttag

Tank

MEDICINSK OXYGEN AGA i flytande form förvaras i tankar.
MEDICINSK OXYGEN AGA förvaras också i gasflaskor/flaskpaket i komprimerad gasform i reservförråd.

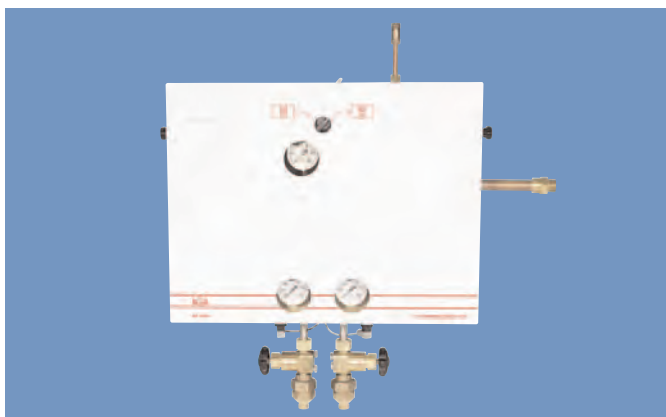
NIONTIX® – medicinsk lustgas finns endast i gasflaskor/flaskpaket.

Medicinsk andningsluft kan komma från sjukhusets egna kompressorer eller via gasflaskor/flaskpaket.

Medicintekniska gaser – nitrogen, helium, argon, och specialgaser finns hos respektive användare, t ex laboratorier.

Tömningscentral

Tömningscentral finns i sjukhusets bottenvåning eller i separat byggnad för att förenkla distribution av gasflaskor till och från sjukhuset och för att gasflaskorna snabbt ska kunna evakueras vid brand.



Stabilisator

Stabilisatorn gör det möjligt att distribuera medicinska gaser med reducerat tryck till olika byggnader och avdelningar inom sjukhuset.

Stabilisatorn reducerar och stabiliserar tömningscentralens och oxygentankens olika tryck, 11 bar från oxygentank och 8 bar från tömningscentral. Det utgående trycket från stabilisatorn är alltid konstant.

Tryckvakt

Tryckvakten övervakar att oxygentrycket alltid är högre än lustgastrycket. Detta innebär att lustgas inte kan strömma över i oxygenledningarna.

Tryckvakten är också avdelningens reservcentral. Vid avbrott i den centrala gasförsörjningen kan reservgasflaskor anslutas till tryckvakten och temporärt försörja avdelningen.

Larmenheter

I tryckvakten sitter alltid ett gaslarm som indikerar om något oförutsätt händer med gastrycket. Om larm indikerar för lågt tryck skall en reservgasflaska kopplas in. Larmet kan samtidigt överföras till en bemannad larmcentral.

Nödavstängningslåda

Skulle ett fel uppstå på ett gasuttag, exempelvis i en operations-sal så att gas strömmar ut, skall gasen stängas av med hjälp av nödavstängningslådans ventiler. Lådan, som är täckt av en plomberad plexiglasskiva, är placerad i korridoren utanför varje sal.

Gasuttag i vägg eller takcentral

Medicinsk oxygen, lustgas, medicinsk luft och instrumentluft kommer vanligtvis från gasuttag placerade på väggen eller i takcentraler i behandlingsrum och operationssalar. Gasuttagen är konstruerade så att man aldrig kan ansluta en anslutningsslang till fel gasuttag.

En uttagsventil i gasuttaget stängs automatiskt då slangen eller utrustningen kopplas bort, så att inte gas kan strömma ut i salen.





Så här hanterar du gasflaskan

Alla som använder gasflaskor inom sjukvården ska vara utbildade i hantering och förvaring av gasflaskor.

Allmänt

En gasflaska är ett tryckkärl som står under högt tryck och ska därför alltid hanteras med försiktighet.

För medicinska gaser är flaskan dessutom emballage för ett läkemedel vilket ställer ytterligare krav på hanteringen.

De etiketter som gasflaskan är försedd med får inte tas bort eller göras oläsliga. Kan man inte avläsa vad som står på etiketten ska flaskan inte tas i bruk utan reklameras och återlämnas till gasförrådet för retur till Linde Gas Therapeutics.

Kontrollera alltid att du tar rätt gassort genom att läsa på flasketiketten.

Risk för antändning

Se till att fett, olja och smuts inte kommer i kontakt med flaskventilen eller regulatorns anslutning till flaskan. Se också till att vara ren om händerna innan du börjar arbeta med gasflaskor.

Oxygen är under högt tryck ända fram till inloppet på regulatorn. Olja eller fett tillsammans med oxygen under högt tryck kan antända.

Efter regulatorn är däremot oxygenets tryck endast ca 4,5 bar, vilket gör att patienten utan risk kan använda cerat på torra läppar under oxygenbehandling.

Transport och förvaring av gasflaskor

Gasflaskor ska bara förvaras i därtill avsedda utrymmen som har ventilation och är märkta med varningssymbol för gasflaskor. Flaskorna ska alltid förvaras så att de ej riskerar att välta eller falla i golvet.



Om en gasflaska tillfälligt används i ett patient- eller behandlingsrum ska alltid en skylt med varningssymbol hängas upp på dörrhandtaget. **Skylden är till för att göra brandmännen uppmärksamma på att det finns gasflaskor i rummet vid eventuell brand.** Var noga med att ta bort skylten när flaskan har tagits bort från rummet.

OBS! Om en gasflaska välter eller faller i golvet kan flaskventil eller regulator skadas eller slås av. Gasen strömmar då ut med högt tryck och kan orsaka stor skada. Därför gäller:

- Gasflaskor skall alltid transporteras fastsatta på flaskkärra eller i särskild flaskhållare t ex på sjuksäng.
- När en regulator ska monteras på gasflaskan är det viktigt att flaskan är fast monterad i flaskhållare på vägg eller på flaskkärra.

Ta inte bort gasflaskan ur flaskhållaren eller från flaskkärran förrän gasen är slut (och därmed trycket i flaskan är lågt) och regulatorn har avlägsnats.

Anslutning av regulator och tillhörande utrustning

Eftersom gasen i gasflaskan står under högt tryck måste det reduceras innan man kan ansluta den utrustning som ska användas. För detta ändamål används en s k tryckregulator som finns i olika utföranden. Regulatorn reducerar flasktrycket så att gastrycket är 4,5 bar efter regulatorn, vilket är standard enligt sjukvården.

Kontrollera alltid att en regulator är avsedd för gasen ifråga innan den ansluts.

Hur man monterar en regulator på gasflaskan är beroende på vilken typ av regulator man har. Det kan vara en regulator som:

- kräver fast nyckel för mutter
- har handmutter
- är inbyggd i flaskventilen.

Samtliga småflaskor, 5 liter och mindre, innehållande MEDICINSK OXYGEN AGA har idag en flödesbegränsare, s k Maxflow-ventil som innebär att om flaskventilen slås av från flaskan strömmar gasen ut med mycket begränsat flöde vilket betydligt minskar olycksrisken.

Montering av flaskregulator som kräver fast nyckel



Se till att flaskan står stadigt fastsatt i flaskkärra eller vid vägg och alternativt att små flaskor står i flaskhållare.

1 Ta bort krympplasten på ventilen (ersätter skyddsmuttern på flaskor med en storlek på 5 liter eller mindre).

2 Byt packningen varje gång regulatorn ansluts till flaskan.

OBS! Använd aldrig fler än en packning och endast originalpackningar.

3 Dra först åt regulatorns anslutningsmutter för hand och slutdrag därefter alltid med fast nyckel.

Se till att doseringsventilen efter regulatorn är stängd.

4 Mjukstarta genom att långsamt öppna ventilen minst ett halvt varv för att sedan öppna ventilen helt. Långsam öppning underlättas genom att båda händerna används, den ena handen lagd ovanpå den andra.

Stäng sedan flaskventilen och kontrollera att trycket enligt manometerns visare inte sjunker.

Om trycket enligt manometern sjunker, kontrollera om läckage uppstått vid regulatorns anslutning till flaskan. Se till att flaskventilen är stängd och töm regulatorn på gas genom att öppna doseringsventilen.

Dra åt regulatorns anslutningsmutter med något större kraft. Täthetskontrollera igen.

Om läckaget kvarstår, byt packning och prova på nytt. Kan läckaget inte åtgärdas, tillkalla tekniker.

Demontering

Stäng flaskventilen efter avslutad behandling genom att vrida ventilen med handkraft medsols tills det tar stopp. Töm gasen ur regulatorn via flödesmätare eller annan ansluten utrustning.

Ta bort eventuell befuktarflaska.

Var noga med att rengöra fuktflaskan och byt vatten dagligen.



Montering av flaskregulator med handmutter



Se till att flaskan står stadigt fastsatt i flaskkärra eller vid vägg och alternativt att små flaskor står i flaskhållare.

- 1 Ta bort krympplasten på ventilen.
- 2 Kontrollera att regulatorns O-ring som tätar mot gasflaskans ventil är hel och utan skador genom att noga granska O-ringen. O-ringen ska ersättas om den är skadad.

OBS! Använd aldrig fler än en O-ring och endast original O-ringar.

- 3 Dra åt regulatorns handmutter för hand. OBS! Använd aldrig verktyg då det kan skada O-ringen och orsaka läckage.

Se till att doseringsventilen efter regulatorn är stängd.

- 4 Mjukstarta genom att långsamt öppna ventilen minst ett halvt varv för att sedan öppna ventilen helt. Långsam öppning underlättas genom att båda händerna används, den ena handen lagd ovanpå den andra.

Stäng sedan flaskventilen och kontrollera att trycket enligt manometerns visare inte sjunker.

Om trycket enligt manometern sjunker, kontrollera om läckage uppstått vid regulatorns anslutning till flaskan. Se till att flaskventilen

är stängd och töm regulatorn på gas genom att öppna doseringsventilen. Dra åt regulatorns handmutter med något större kraft. Vid åtdragningen måste innehållsmanometern visa på noll. Täthetskontrollera igen. Om läckaget kvarstår, byt O-ring och prova på nytt. Kan läckaget inte åtgärdas, tillkalla tekniker.

Demontering

Stäng flaskventilen efter avslutad behandling genom att vrida ventilen med handkraft medsols tills det tar stopp. Töm gasen ur regulatorn via flödesmätare eller annan ansluten utrustning.

Ta bort eventuell befuktarflaska.

Var noga med att rengöra fuktflaskan och byt vatten dagligen.



Integrerad ventil/regulator där regulatort är inbyggd i flaskventilen

CombiSafe, en 2,5 liters stålflaska för MEDICINSK OXYGEN AGA har inbyggd flaskventil och regulator.

Det finns två olika CombiSafe-ventiler. Funktionen är densamma, det som skiljer är att anslutningarna är olika placerade.



Om den här typen av ventil används måste en ny underdel sättas i botten på flaskhållaren. I annat fall kläms on/off-ventilen fast i flaskhållaren. Mer information om handhavande finns utförligt på vår hemsida.

Användning av integrerad ventil/regulator

Se till att flaskan står stadigt fastsatt i flaskkärre eller vid vägg och alternativt att små flaskor står i flaskhållare.

Ta bort krympplasten på ventilen (ersätter skyddsmuttern). Ta bort eventuell skyddspropp från snabbkopplingen genom att dra hylsan bakåt mot flaskventilen.

Anslut därefter vald utrustning till den snabbkoppling som sitter på den integrerade ventilen. Vid användning av flödesväljare, försäkra dig om att nolläge visas i flödesväljarens avläsningsfönster före anslutning till snabbkopplingen. Ställ därefter in önskat flöde genom att rotera flödesväljarens ratt.



Mjukstarta genom att långsamt öppna flaskventilen on/off. Långsam öppning av flaskventilen underlättas genom att båda händerna används, den ena handen ovanpå den andra.

Någon täthetskontroll behöver inte utföras för denna ventil/regulator.

Efter användning

Stäng flaskventilen efter avslutad behandling och töm gasen ur regulatort via flödesmätare eller annan ansluten utrustning. Demontera eventuell ansluten utrustning.

Observera att innehållsmanometern som finns på ventilen är av sk aktiv typ. Den ger utslag (visar trycket i flaskan) både när ventilen är öppen och stängd. Kontrollera därför att det strömmar gas ut ur flödesväljaren när ventilen öppnats och behandlingen startats och att ventilen stängts efter användning. Ventilen stängs genom att med handkraft vrida den medsols till det tar stopp.

Gasflaskhållare inklusive hjulsats och extra underdel.

LIV® – Linde Integrated Valve

LIV® är en kombinationsventil integrerad med tryckregulator, flödesväljare och snabbkoppling med fast tryck. LIV® är monterad på en 3 liters lättviktsflaska. LIV® har ett ventilskydd i form av en fast kåpa och levereras med en sänghållare.

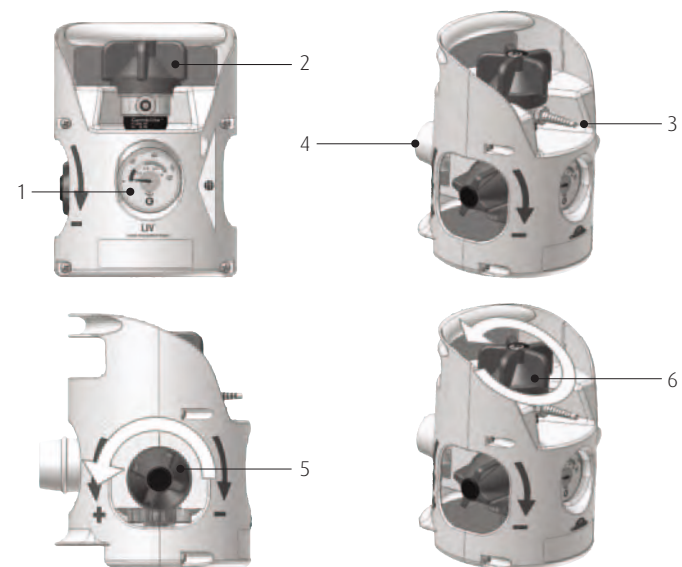
Lättviktsflaskan är tillverkad av aluminium med ett skyddande lager av glasfiber. LIV® 3 liters gasflaska för MEDICINSK OXYGEN AGA väger ca. 4,2 kg. inkl. gas och passar i HANDYPACK och PACKBOX.



HANDYPACK



PACKBOX



Användning av LIV®

- Kontrollera cylindertryck (1)
- Kontrollera att det valda flödet på flödesväljarens ratt (2) är i läge 0 eller ställ in det på 0
- Om flödesuttag används, anslut slang för oxygenbehandling till slangnippel (3)
- Om snabbkoppling (4) används, anslut respirator eller annat instrument.
- Öppna avstängningsventilen (5) långsamt minst ett halvt varv (vrid moturs)
- Om flödesuttag används, ställ in ordinerat flöde genom att vrida flödesväljarens ratt (2) till ordinerat värde som anges i rattfönstret

Efter varje användning:

- Stäng avstängningsventilen (vrid medurs)
- När gasflödet upphört, vrid flödesratten (6) till läge 0
- Koppla bort patientslangen eller respirator eller annat instrument

MR-KOMPATIBEL

Elektrostatiskt fält + 3,0T

Ventilen ska befinna sig 30 cm från magnetöppningen

Läs och följ bruksanvisningen noga!

