



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

258827

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.⁴

C 01 B 13/02

(22) Přihlášeno 29 08 86

(21) pv 6309-86.K

(40) Zveřejněno 15 01 88

(45) vydáno 14 04 89

(75)

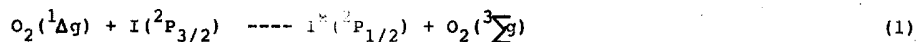
Autor vynálezu

ŠPALEK OTOMAR ing. CSc., KODYMOVÁ JARMILA ing. CSc., HIRŠL ALEŠ ing.,
PRAHA

(54) Způsob výroby kyslíku $O_2(^1\Delta g)$

Způsob výroby singletového kyslíku $O_2(^1\Delta g)$ reakcí chloru s alkalickým roztokem peroxidu vodíku v probublávacím generátoru, jehož podstata spočívá v tom, že se plynný chlor uvádí do vrstvy neproplýněného alkalického roztoku peroxidu o výšce v rozmezí 1 až 5 cm. Dlouhodobější provoz generátoru při vrstvě roztoku uvedené tloušťky lze zajistit kontinuálním přívodem alkalického roztoku peroxidu nebo souběžně roztoků peroxidu vodíku a hydroxidu a odvodem části z reakčního prostoru. Řešení je vhodné zejména k přípravě singletového kyslíku pro kyslíko-jodový laser.

Vynález se týká způsobu výroby kyslíku $O_2(^1\Delta g)$ reakcí chloru s alkalickými roztoky peroxidu vodíku v probublávacím chemickém generátoru. Singletový kyslík $O_2(^1\Delta g)$ se využívá v chemických laserech založených na přenosu energie z molekuly $O_2(^1\Delta g)$ na atom jodu



Singletový kyslík se pro tento účel vyrábí v chemických generátorech reakcí plynného chloru s alkalickými roztoky peroxidu vodíku, jejichž účinnou složkou jsou perhydroxylové ionty



Při chemické detekci singletového kyslíku přímo v kapalně fázi bylo zjištěno, že výtěžnost této reakce je prakticky 100 % (G. N. Hays, G. A. Fisk: IEEE J. Quant. Electron. QE - 17, 1 823 (1981)). Přesto většina chemických generátorů produkuje singletový kyslík s podstatně nižšími proudovými výtěžky.

Nejčastěji používanými generátory singletového kyslíku jsou pro konstrukční jednoduchost a spolehlivost generátory probublávací, v nichž se do alkalického roztoku peroxidu vodíku uvádí plynný chlor při nízkém parciálním tlaku. Obvyklý tlak kyslíku v chemických generátorech tohoto typu se pohybuje v rozmezí 40 až 400 Pa a výtěžky singletového kyslíku (procentuální podíl koncentrace $O_2(^1\Delta g)$ k celkové koncentraci kyslíku) činí obvykle 30 až 45 %.

Rozborem činnosti chemických generátorů bylo zjištěno, že poměrně nízké výtěžky $O_2(^1\Delta g)$ v probublávacích generátorech jsou způsobeny tím, že plynný chlor je uváděn pod vrstvu alkalického roztoku peroxidu, která je vysoká obvykle 7 až 8 cm, a která působí hydrostatickým tlakem o řád převyšujícím pracovní tlak v plynné fázi chemických generátorů. Následkem toho se prodlužuje difuzní dráha chloru a vzniklého singletového kyslíku od fázového rozhraní plyn-kapalina, čímž rostou ztráty singletového kyslíku jeho deaktivací v roztoku.

Rovněž ztráty singletového kyslíku v plynné fázi způsobené průběhem reakce.



jsou ve spodní části probublávacího chemického generátoru vlivem hydrostatického tlaku přibližně o dva řády vyšší než nad roztokem.

Uvedené nedostatky významnou měrou snižuje řešení podle vynálezu, jehož předmětem je způsob výroby $O_2(^1\Delta g)$ reakcí chloru s alkalickými roztoky peroxidu v probublávacím generátoru. Podstata vynálezu spočívá v tom, že se plynný chlor uvádí do vrstvy alkalického roztoku peroxidu o výšce v rozmezí 1 až 5 cm. Pro zajištění dlouhodobějšího provozu generátoru je účelné takové řešení, při němž se do reakčního prostoru kontinuálně přivádí alkalický roztok peroxidu a část roztoku se z reakčního prostoru odvádí.

Použitím vrstvy neproplyněného roztoku o výšce pouze 1 až 5 cm se významně sníží parciální tlak reagujícího chloru i vznikajícího kyslíku, čímž podstatně poklesnou ztráty singletového kyslíku v kapalně i plynné fázi. Výtěžky singletového kyslíku se tím zvýší na 60 až 80 %.

Probublávací chemický generátor singletového kyslíku je možno provozovat jako periodický, do něž se napustí alkalický roztok peroxidu a pak se uvádí chlor až do vyčerpání perhydroxylových iontů v roztoku. Výhodnější řešení je kontinuální, při němž se do prostoru, v němž probíhá reakce s chlorem, kontinuálně přivádí alkalický roztok peroxidu nebo současně vodný roztok peroxidu vodíku a roztoku hydroxidu a z tohoto prostoru se odvádí část roztoku.

Tímto řešením se vyloučí nevýhoda spočívající v malém objemu reagujícího roztoku při nízké výšce roztoku.

Význam vynálezu spočívá zejména v tom, že uvedeným zvýšením výtěžku singletového kyslíku se podstatně zvýší výkony kyslíkojodových laserů užívaných uvedených generátorů. Např. zvýšením výtěžku singletového kyslíku ze 40 na 65 % se zvýší výkon laseru dvakrát.

Způsob podle vynálezu a jím dosahovaný účinek je blíže ilustrován následujícími výsledky.

P ř í k l a d

Do chemického generátoru probublávacího typu byl uváděn plynný chlor rychlostí 0,4 mmol/s. Tlak v plynovém prostoru generátoru byl přitom 120 Pa. Při změně výšky roztoku v generátoru se výtěžek singletového kyslíku v proudu plynu měřený v místě 2 m vzdáleném od generátoru měnil dle následující tabulky.

T a b u l k a

výška neproplyněného roztoku (mm)	130	108	86	43	21
výtěžek $O_2(^1g)$, (%)	20	36	45	60	68

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby kyslíku $O_2(^1g)$ reakcí chloru s alkalickým roztokem peroxidu vodíku v probublávacím genrátoru, spočívající v tom, že se plynný chlor uvádí do vrstvy alkalického roztoku peroxidu vodíku, vyznačený tím, že výška vrstvy neproplyněného alkalického roztoku peroxidu vodíku je v rozmezí 1 až 5 cm.

2. Způsob podle bodu 1 vyznačený tím, že výška vrstvy v rozmezí 1 až 5 cm alkalického roztoku peroxidu vodíku je dána kontinuálním přívodem alkalického roztoku peroxidu vodíku nebo souběžně přívodem peroxidu vodíku a hydroxidu a odvodem části vyčerpaného roztoku z reakčního prostoru generátoru.