

Fyzikální praktikum pro nefyzikální obory

Úloha č. 7: Absorpce a emise světla

jarní semestr 2012

1. Interakce světla s látkou

Pokud posvítíme světlem známé intenzity na vzorek látky, ať už plynné, kapalně či pevné, která alespoň částečně světlo propouští, a změříme intenzitu světla prošlého skrz vzorek, asi nás nepřekvapí, když intenzita za vzorkem bude menší než intenzita světla dopadajícího. Protože však intenzitu často měříme jen v určitém rozmezí vlnových délek a navíc i sama látka může být zdrojem záření, výsledná naměřená intenzita za vzorkem může být dokonce i větší. Obecně v látce běžně existují tyto procesy odpovídající za změnu intenzity:

- absorpce záření v objemu materiálu – předávání energie záření látce, z něž vzorek pochází,
- emise záření z objemu materiálu – vyzáření energie látky ve formě elektromagnetického vlnění
- rozptyl záření – změna směru šíření záření v látce,
- odraz na rozhraních látka-okolní prostředí. Každé rozhraní (myšleno rozhraní mezi dvěma prostředími s různým indexem lomu) dopadající světlo částečně odráží a propouští. Toho si můžete lehce všimnout například u vodní hladiny, na které pozorujete odlesky slunečního světla – odražené paprsky a současně sluncem osvětlené dno, tedy rozptyl paprsků, které musely nejprve rozhraním vzduch-voda projít.

Uvedené procesy jsou schématicky znázorněny na obrázku 1.1. Při jejich popisu nevystačíme pouze s Maxwellovou představou světla jako elektromagnetického vlnění, ale musíme přijmout jeho kvantový charakter. Jako první použil kvantový model světla Max Planck (1900) a s jeho úspěchem při vysvětlení spektrální charakteristiky záření černého tělesa započala éra nové disciplíny fyziky – kvantové mechaniky.

Co to znamená, že světlo je kvantováno? To znamená, že světlo může vznikat (emise) a nebo zanikat (absorpce) pouze po určitých porcích – kvantech – které nazýváme fotony. Tento fakt má zajímavé důsledky.

K uvolnění energie vyzářením fotonu (popř. přijetím energie absorpcí fotonu) může dojít tehdy, když nějaký systém svoji energii změní, tj. přejde ze stavu s jednou energií do stavu s energií druhou, viz obr. 1.2.

Energiové stavy také nazýváme energiové hladiny. Ze zákona zachování je zřejmé, že energie fotonu je rovna rozdílu energií dvou hladin, mezi kterými došlo k přechodu, tj.

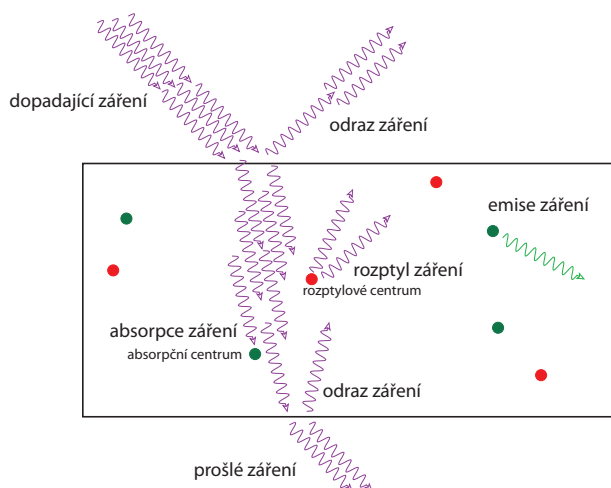
$$h\nu = E_2 - E_1 \quad (1.1)$$

V další části se podíváme na uvedené procesy podrobněji.

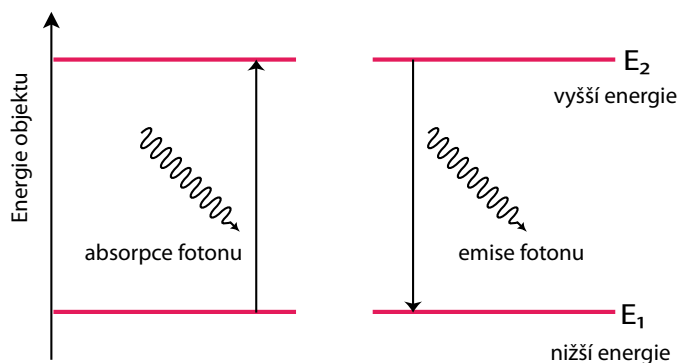
1.1. Absorpce

Pokud má látka absorbovat světlo (nebo obecně elektromagnetické záření), musí v ní existovat systém, který může změnit svoji energii o hodnotu energie dopadajícího fotonu. V látce se záření může absorbovat různými mechanismy:

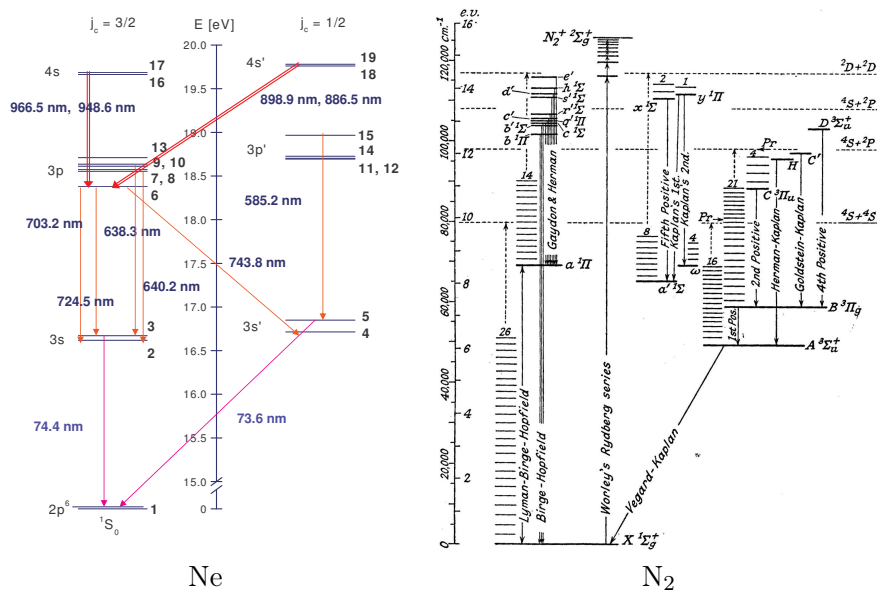
1. Na elektronech. Energiové stavy elektronů mohou být tvořeny buď diskrétními hladinami (ve volných atomech, popř. molekulách) anebo pásy (viz pásová teorie pevných látek).
2. Na kmitajících atomech. Absorbovaný foton rozkmitá atomy „pružně“ spojené chemickou vazbou. Takto se mohou rozkmitat atomy ve volné molekule (například molekula CO_2 v plynu) nebo atomy v krystalové mříži. Vlastní frekvence těchto kmitů jsou v řádu 10^{13} Hz, což typicky odpovídá infračervenému záření.



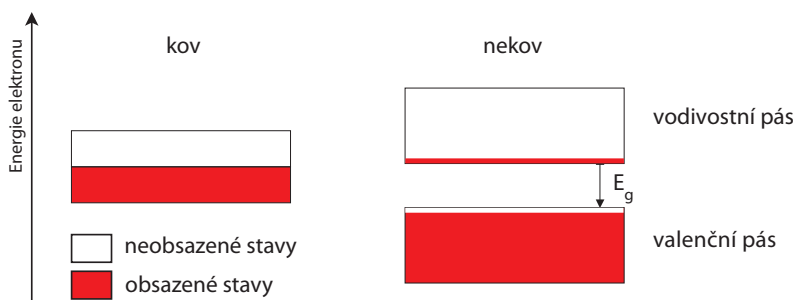
Obrázek 1.1: Procesy v látce



Obrázek 1.2: Absorpce a emise fotonu



Obrázek 1.3: Hladiny a přechody mezi hladinami atomu neonu a molekuly dusíku.

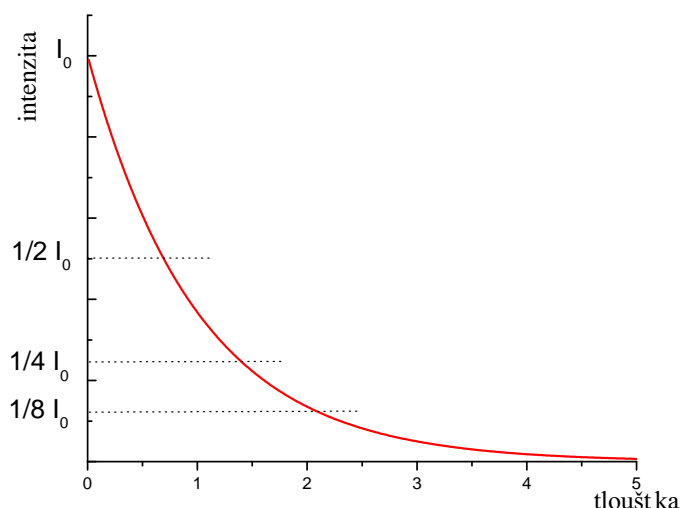


Obrázek 1.4: Energiové pásy v kovu a v nekovu.

3. Na rotujících molekulách. V plynné fázi mohou molekuly volně rotovat. Jsou-li polární, tj. mají-li dipólový moment (typicky heteronukleární molekuly) jako např. H_2O či NH_3 , mohou být molekuly při absorpci fotonu elektrickým polem vlny roztáčeny nebo mohou emisí fotonu pole generovat. Absorpce a emise záření spojené pouze se změnou rotačního stavu molekul lze pozorovat v mikrovlnné oblasti. Ke změně rotace molekul však dochází i při jejich rozkmitávání a při změně stavu elektronu v molekule (první dva případy).

Příklad struktury diskretních hladin v atomu a molekule je na obrázku 1.3. Rozdíl energií jednotlivých elektronových hladin bývá běžně několik eV, atomy tak absorbují a emitují záření v UV, viditelné a blízké IR oblasti. Omezený počet hladin je příčinou omezeného počtu přechodů mezi nimi, a tedy i vlnových délek, na kterých atom může absorbovat záření. Protože molekula může také rotovat a vibrovat, přičemž energie těchto pohybů jsou jemněji kvantovány, struktura elektronových stavů molekule je dále rozštěpena do dalších vibračních a rotačních stavů. Molekula tedy může absorbovat a emitovat záření v širší oblasti vlnových délek.

Příklad pásové struktury pevných látek je na obrázku 1.4. V kovech je poslední energetický pás obsazen velkým počtem elektronů (srovnatelným s počtem neobsazených stavů). Kov tak může absorbovat fotony v širokém spektru energií, protože elektron, který foton



Obrázek 1.5: Závislost intenzity prošlého záření na tloušťce

absorbuje, snadno najde v neobsazené části energiového pásu volný neobsazený stav, do kterého může přejít. Tímto způsobem vysvětlíme vysokou absorpci elektromagnetického záření v kovech – kovová folie velmi malé tloušťky absorbuje prakticky veškeré záření, které prošlo přes její povrch.

U nekovů (tj. izolantů nebo polovodičů) je situace jiná. Poslední obsazený pás je téměř zcela plný (valenční pás) a nad ním je téměř prázdný vodivostní pás. Elektron z valenčního pásu pak může absorbovat foton jen tehdy, je-li energie fotonu dostatečná k překonání energiové mezery E_g oddělující oba pásy (tzv. zakázaný pás). Pro fotony s menší energií k absorpci nedojde. Měříme-li závislost absorpce na vlnové délce, zjistíme její prudký nárůst od jisté vlnové délky (směrem ke kratším vlnovým délkám) právě v oblasti, kde energie fotonů je rovna E_g . Tomuto místu říkáme absorpční hrana – pro menší energie (delší λ) je absorpce velmi nízká, tj. látka je dobře průhledná, pro větší energie (kratší λ) je absorpce vysoká a látka průhlednost ztrácí.

S pronikáním záření do hloubky a jeho postupnou absorpcí látkou se intenzita záření snižuje exponenciálně podle Lambertova-Beerova zákona

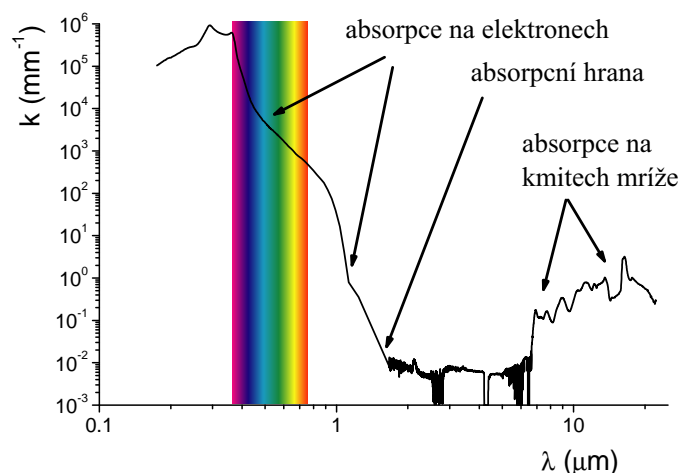
$$I(d) = I_0 e^{-kd}, \quad (1.2)$$

ve kterém vystupuje intenzita proniklá do látky, I_0 , a intenzita záření v hloubce d , $I(d)$. Veličina k se nazývá lineární koeficient absorpce a má jednoduchý význam: v hloubce $\frac{1}{k}$ je intenzita zeslabena e-krát (Eulerovo číslo). Pomocí absorpčního koeficientu je tedy možné absorpci kvantitativně popsat, porovnávat schopnost různých materiálů absorbovat záření a také navrhovat součástky s požadovanou absorpcí.

Graficky je tato závislost znázorněna na obrázku 1.5. Odvození Lambertova-Beerova zákona je v příloze B.

Příklad Důsledkem závislosti absorpce záření na vlnové délce je to, že za sklem se neopálíme. Zhnědnutí pokožky je důsledkem expozice UV zářením, které leží již nad absorpční hranou skla a je tedy ve skle silněji pohlcováno, i když ve viditelné části spektra je sklo i v relativně tlusté vrstvě dobře průhledné.

Příklad Křemík je polovodič se šířkou zakázaného pásu $E_g = 1,1$ eV. Této energii odpovídá vlnová délka $\lambda = 1,1$ μm . Pro kratší vlny křemík absorbuje hodně, pro delší je v podstatě průhledný



Obrázek 1.6: Koeficient absorpce záření v křemíku

(ne zcela, viz absorpce na kmitech mříže znázorněná na obrázku). Fotony viditelné části elektromagnetického spektra ($0,35 - 0,75$) μm mají tedy již dostatek energie pro překonání zakázaného pásu a křemík v této oblasti silně absorbuje. Nám se tedy křemík jeví jako neprůhledný materiál s téměř kovovým leskem. Na obrázku 1.6 je závislost koeficientu absorpce na vlnové délce světla od blízké UV oblasti až po vzdálenější oblast IR. Rozsah viditelného světla je přibližně znázorněn duhovým pásem. Povšimněte si, že na obou souřadnicových osách je logaritmické měřítko.

Ve viditelné oblasti a blízkých oblastech je absorpce zprostředkována interakcí s elektrony při mezipásovém přechodu z valenčního do vodivostního pásu. V dlouhovlnné oblasti IR záření rozkmitává krystalovou mříž. Mezi $1,2 \mu\text{m}$ a $6 \mu\text{m}$ křemík absorbuje velmi málo a je v podstatě průhledný.

Za povšimnutí stojí obrovský rozsah, ve kterém se koeficient absorpce mění. Nejmenší hodnoty jsou kolem 10^{-2}mm^{-1} , což znamená, že tloušťka 10cm zeslabí intenzitu záření asi $3\times$. Maximální hodnoty dosahují 10^6mm^{-1} . V tomto případě je záření e-krát zeslabeno již na tloušťce 10^{-9}m , tj. jen několika málo atomů nad sebou.

1.2. Emise záření

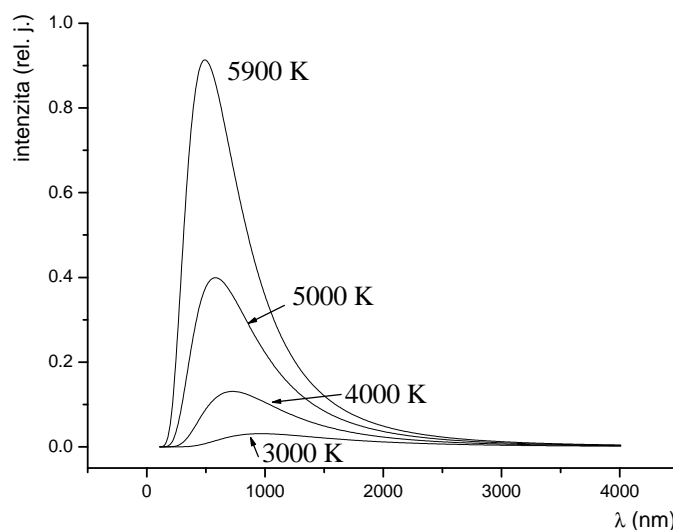
Z části 1.1. víme, atomy a molekuly se mohou nacházet v různých stavech, mezi kterými mohou přecházet. Dodáme-li jim energii, ať už právě ozářením a následnou absorpcí, srážkami s elektrony nebo zahřátím, přejdou do stavů s vyšší energií. V těchto tzv. excitovaných stavech však nevydrží dlouho – po náhodné době se samy vrátí do nižšího stavu a vyzáří foton o příslušné energii – viz rovnice (1.1). Mluvíme proto o spontánní emisi.

Pozorujeme-li záření takové látky pomocí spektrometru, tj. měříme-li závislost intenzity záření jako funkci vlnové délky $I(\lambda)$, registrujeme intenzitu na těch vlnových délkách, pro které v látce existují (a realizují se) přechody:

$$\lambda = \frac{c}{\nu} = \frac{hc}{E_2 - E_1}$$

Podle energiové struktury pak můžeme pozorovat spektra čarová, pásová či spojitá.

V případě plynu je za normálních podmínek střední vzdálenost atomů nebo molekul podstatně větší než je „rozměr“ atomu a jednotlivé částice se proto ovlivňují velmi málo. Pozorujeme-li záření plynu (např. ve výbojce), spektrum je obvykle totožné se zářením jednotlivých atomů a molekul. Díky diskrétní struktuře hladin jsou spektra atomu a molekul v plynu čarová. U molekuly je však k rozlišení mnoha blízkých čar zapotřebí vysokého



Obrázek 1.7: Spektrální hustota intenzity vyzařování dokonale černého tělesa v závislosti na teplotě.

rozlišení vlnových délek. Většinou tak pozorujeme molekulové spektrum s více či méně pravidelnou pásovou strukturou.

Vyzařování pevných látek je složitější. energii pevná látka opět může získat různými způsoby, např. zahřátím, vložením do elektrického pole a urychlením elektronů aj. Pro popis vyzařování zahřátého tělesa je nejjednodušší model černého tělesa, vyzařující rovnovážné tepelného záření. V roce 1900 pro něj Max Planck odvodil následující vztah pro spektrální hustotu vyzařování $I_{\text{čt}}(\lambda)$:

$$I_{\text{čt}}(\lambda) = \frac{2hc^2}{\lambda^5} \frac{1}{\left(e^{\frac{hc}{k_b T \lambda}} - 1\right)} \quad (\text{Wm}^{-2} \text{sr}^{-1} \text{nm}^{-1}),$$

kde h je Planckova konstanta ($6,625 \cdot 10^{-34}$ Js), c rychlost světla, k_b Boltzmannova konstanta ($1,38 \cdot 10^{-23}$ JK⁻¹), λ vlnová délka a T absolutní teplota. Planckův zákon (viz též obrázek 1.7) popisuje, jakou celkovou energii vyzařuje dokonale černé těleso a jak je tato energie rozdělena mezi vlnové délky. Podstatné je, že intenzita vyzařování závisí jen na teplotě a nezávisí na druhu látky.

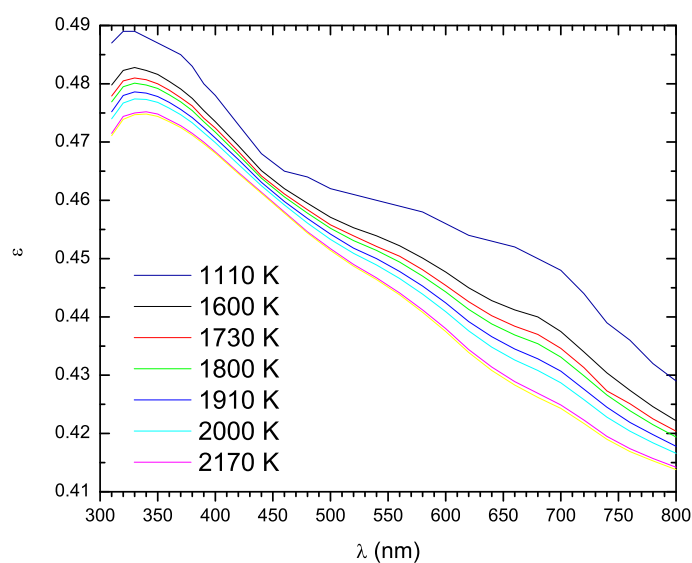
Odlišnost vyzařování reálného zahřátého tělesa od modelu černého tělesa popisuje veličina emisivita $\varepsilon(\lambda, T)$. Těleso pak vyzařuje podle vztahu

$$I(\lambda, T) = \varepsilon(\lambda, T)I_{\text{čt}}(\lambda, T),$$

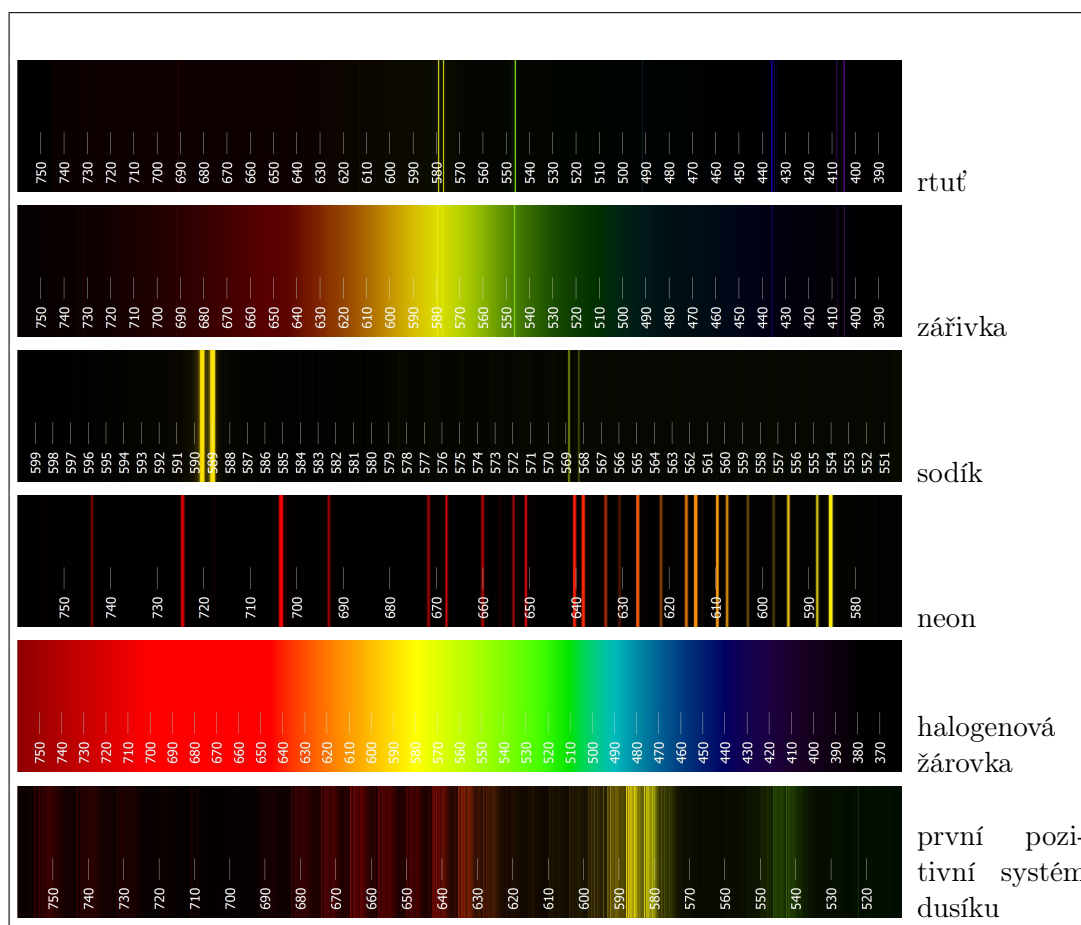
kde $I_0(\lambda)$ je záření černého tělesa o téže teplotě. Emisivita černého tělesa (ideální zářič) je tedy rovna jedné, v běžných případech $\varepsilon < 1$. Pokud je emisivita tělesa v daném intervalu vlnových délek konstantní, těleso září jako tzv. šedý zářič. Mění-li se, mluvíme o selektivním zářiči. Emisivita rozžhaveného wolframu se v oblasti viditelného záření mění v rozmezí 0,41 – 0,49 (viz obr. 1.8). Wolfram je tedy slabě selektivní zářič. Spektrum wolframového vlákna je však podobné spojitému spektru černého tělesa. Maximum vyzařování závisí na teplotě vlákna a leží v infračervené oblasti.

Popis vyzařování chladných pevných systémů jako např. diod LED je příloze 1.3..

Spektra vybraných zdrojů, ve kterých svítí atomy Hg, Na, Ne, molekula N₂, rozžhavené wolframové vlákno žárovky či UV zářením excitovaný luminofor, jsou vykreslena na obrázku 1.9.



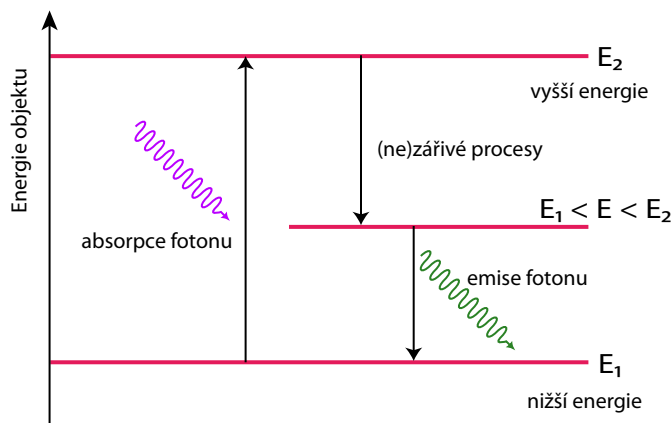
Obrázek 1.8: Emisivita slabě svítícího wolframového plátku jako funkce vlnové délky a teploty.



Obrázek 1.9: Optická spektra různých zdrojů. Obrázky byly vygenerovány ze spekter měřených mřížkovým spektrometrem. Detaily spekter lze prohlížet v elektronické verzi tohoto dokumentu (zvětšením náhledu).

1.2..1 Fotoluminiscence

Emisi záření pozorujeme rovněž při procesu zvaném fotoluminiscence (viz obr. 1.10). Absorpce fotonu je sice elektron excitován až na hladinu E_2 , ale pouze část takto získané energie je využita na emisi záření. Fotoluminiscence se tedy projevuje vznikem záření o vyšší vlnové délce, než je vlnová délka původního absorbovaného světla.



Obrázek 1.10: Zjednodušené schéma vzniku fotoluminiscence. Skutečná realizace (počet hladin, pořadí a typ elektronových přechodů apod.) může být složitější.

Není-li přímá souvislost mezi procesy absorpce a emise záření, vzniklé záření se šíří do všech směrů a je nepolarizované. Fotoluminiscenci můžeme pozorovat u všech skupenství, v praxi se seznámíte s fotoluminiscencí kapalin (fluorescenční barviva) a pevných látek (luminofory ve výbojových trubiciích, luminiscenční stínítka).

1.3. Rozptyl

Při šíření světla látkou může také docházet k rozptylu na nehomogenitách látky – rozptylových centrech, při němž světlo mění svůj směr. I když záření není absorbováno, rozptyl záření do různých směrů snižuje intenzitu dopadajícího světelného svazku podobně jako absorpce podle exponenciálního zákona 1.2. Pokud rozptylová centra mají rozměry menší, než je vlnová délka světla λ , mluvíme o tzv. Rayleighově rozptylu. Na rozdíl od luminiscence má rozptýlené záření vlnovou délku stejnou jako záření ve svazku, účinnost Rayleighova rozptylu je ale funkcí vlnové délky

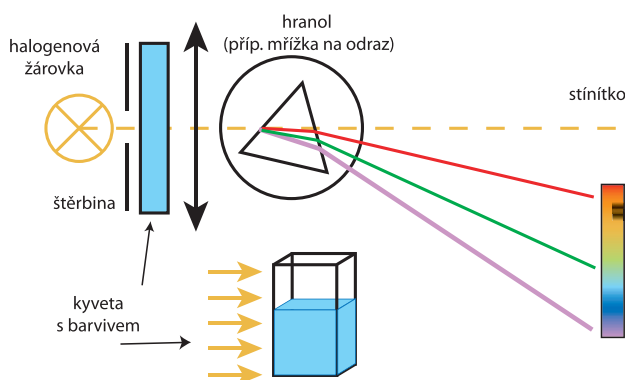
$$\sigma \propto \frac{1}{\lambda^4}$$

Ve směru kolmém na směr budícího světelného svazku je navíc rozptýlené záření polarizováno.

2. Měření optických spekter

V praxi budeme optická spektra zobrazovat třemi způsoby:

1. Na optické lavici. Štěrbinu osvětlenou zdrojem světla zaostříme čočkou na stínítko a poté do cesty vložíme optický hranol. K rozdělení světla podle vlnových délek dojde vlivem disperze světla v hranolu (tj. vlivem závislosti indexu lomu skla na vlnové délce). Viz obr. 2.11.



Obrázek 2.11: Schéma sestavení optické lavice pro pozorování absorpčních spekter kapalin.

2. Hranolovým spektroskopem. Spektroskop používá opět optický hranol a má podobné uspořádání jako na obr. 2.11. Zkoumaný zdroj světla se umístí před optickou štěrbinu spektroskopu tak, aby osvětlení štěrbinu bylo co největší. Spektrum pozorujeme okulárem, umístěným na konci druhého ramene spektroskopu. Nejprve zkontrolujeme, zda je štěrbinu dostatečně otevřená, aby spektrální čáry byly viditelné, ale nepřliš široké. Pokud jsou čáry rozmazané, je nutné spektroskop zaostřit vysouváním/zasouváním tubusu se vstupní štěrbinou. Ve spektroskopu vidíme vždy jen část spektra, ve spektru se posouváme pomocí otočného kolečka. Poloha nitkového kříže ve spektru je ukazována na stupnici. Pro stanovení vlnové délky čáry, nad kterou se kříž nalézá, lze použít přiložený graf 6.15.
3. Spektrometrem Avaspec-3648, připojeném přes rozhraní USB k PC. Spektrometr k rozdělení vlnových délek používá difrakční mřížku, vzniklé spektrum dopadá na CCD čip. Místo čočky je použito zrcadlo. Světlo je na štěrbinu přivedeno optickým vláknem.

Pro zobrazení spektra na počítači spustíme program *AvaSoft 7.5 for AvaSpec-USB2*. Nastavíme vhodnou integrační dobu v milisekundách a spustíme měření tlačítkem Start. Integrační dobu měnit v rozsahu 2 ms až několika sekund. Výhodou spektrometru je, že měří spektrum v rozsahu 200 – 1100 nm, můžeme ho tedy použít i k studiu spekter UV a IR záření.

2.1. Bezpečnostní pokyny pro práci se zdroji záření a měřicí technikou

- Halogenovou žárovku lze napájet maximálním napětím 24 V. Před zapojením zdroje vždy snižte napětí na nulu a poté opatrně zvyšujte napájecí napětí. Buďte vždy opatrní, abyste zdroj světla nespálili. Dbejte zvýšené opatrnosti zejména při práci v zatměné místnosti, kdy ukazatele napětí a proudu nejsou čitelné.
- Všechny výbojky, s výjimkou neonové doutnavky, musí být napájeny z příslušného speciálního zdroje. Zapojením do lampy či přímým připojením do sítě se výbojka zničí!
- Do zdrojů UV a silných zdrojů světla se nedívejte.
- Při práci se spektrometrem Avaspec vždy zajistěte, aby intenzita nepřesahovala hodnotu 60 000. Pokud spektrum vypadá jako zvlněná čára v horní části grafu, CCD čip spektrometru je přexponován a může být i zničen! V tomto případě rychle snižte integrační dobu nebo vlákno odkloňte od zdroje světla.
- Optické vlákno spektrometru Avaspec (fialový, případně černý „kabel“) je vyrobeno ze skla. Zásadně jej proto neohýbejte, hrozí zlomení vlákna!

Úkoly

Absorpce IR/VIS záření v polovodičích

1. Před halogenovou žárovku napájenou zdrojem s nastaveným napětím 23 V umístěte přípravek s dvojicí destiček. Jedna je z křemíku (Si) a druhá z arzenidu galitého (GaAs). Na spektrometru *Avaspec* nastavte integrační dobu kolem 1000 ms a konec vlákna vybavte kolimátorem. Namiřte vlákno přes přípravek na žárovku a pozorujte na displeji spektrum prošlého záření. **Dávejte dobrý pozor, abyste nenamířili vlákno do zdroje bez přítomnosti polovodičové destičky.** Vidíte nějaký rozdíl mezi oběma destičkami? Jak vysvětlíte pozorovaný jev, víte-li, že polovodič GaAs má šířku zakázaného pásu 1,34 eV? Jste schopni identifikovat, která destička je z Si a která z GaAs?

Absorpce UV záření

1. Zapněte deuteriovou (D_2) výbojku a nechte ji alespoň pět minut nažhavit. **Výbojka produkuje silné UV záření, do výbojky se zásadně nedívejte a vyhněte se i ozařování pokožky.** Vlákno spektrometru připojte k přípravku, kam je přivedeno UV záření z výbojky. Orientujte se podle spektrometru, spektrum by se po jisté době již nemělo měnit. Nyní vkládejte do přípravku vzorky různých materiálů a pozorujte, od které vlnové délky vzorek záření propouští / nepropouští. Změřte tímto způsobem absorpční hranu ve skle, v brýlové čočce s UV filtrem, v plexiskle a hliníkové folii.
2. Stanovte koeficient absorpce UV záření ve skle na vlnové délce 330 nm změřením závislosti intenzity prošlého UV záření na tloušťce skla. Do přípravku postupně vkládejte 1, 2, ... 6 stejných skleněných destiček a pomocí kurzoru odečítejte intenzitu na dané vlnové délce. Přizpůsobujte integrační dobu tak, aby intenzita se neztrácela v šumu. Intenzitu vydělenou integrační dobou zakreslete do grafu v lineárním i logaritmickém měřítku (tloušťku destiček změřte mikrometrem). Metodou nejmenších čtverců určete koeficient absorpce k .

Luminescence a rozptyl

1. Naplňte malé skleněné akvárium vodou a rozetřete v ní mýdlo tak, aby byla voda zakalená. Vodu prosvětlujte halogenovou žárovkou a kolmo na tento směr pozorujte záření vycházející z kapaliny přes polarizační filtr. Co pozorujete při otáčení filtru? Jde o luminescenci nebo rozptyl?
Nyní akvárium vyměňte za kádinku s barvivem a test s polarizačním filtrem opakujte. Jaký je závěr vašeho pozorování? Jakou barvu má světlo vyzařované z kapaliny?
2. Pozorujte absorpci záření v luminescenčním roztoku na optické lavici. Zobraďte pomocí čočky a optického hranolu na stínítku spektrum halogenové žárovky. Nyní do cesty záření vložte kyvetku s luminescenčním roztokem. Pozorujte, jak se spektrum vložení kyvetky změní. Všimněte si, jakou barvu má záření vycházející z roztoku.
3. Dokažte, že záření v roztoku skutečně vzniká. Změřte si spektrum modré LED diody (470 nm) na přípravku. Nyní před diodu vložte kyvetku a kolmo na směr modrého světla změřte pomocí spektrometru a vlákna s nasazeným kolimátorem emitované spektrum.

Emise záření, zdroje světla

1. Pomocí hranolového spektroskopu a spektrometru Avaspec pozorujte spektrum rtuťové výbojky. Najděte nejintenzivnější čáry ve spektru a porovnejte je s atlasem vlnových délek.
2. Studujte spektrum kompaktní zářivky. Porovnejte její spektrum se spektrem rtuťové výbojky z horského slunce.
3. Pomocí hranolového spektroskopu pozorujte spektrum výbojky Phywe. Co ve výbojce svítí? Kolik čar vidíte ve žluté oblasti? Kolik čar vidí spektrometr Avaspec? Srovnajte výsledek pozorování s atlasem a diagramem na obr. 4.14.
4. Pomocí hranolového spektroskopu nebo spektrometru Avaspec studujte časový vývoj spektra vysokotlaké sodíkové výbojky po zapnutí. U spektrometru Avaspec budete muset vícekrát přizpůsobovat integrační dobu. Jaký jev pozorujete? Jaké je jeho vysvětlení? Jaký je rozdíl mezi spektry nízkotlaké a vysokotlaké sodíkové výbojky?
5. Studujte spektrum doutnavky. Jaký plyn obsahuje?
6. Porovnejte spektra různých diod LED. Jak se spektra diod liší od spekter výbojek a proč?
7. Pomocí spektrometru Avaspec srovnajte spektrum modré a bílé diody LED. V čem jsou podobná?

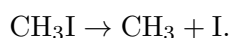
A Poznámka z praxe – komerční zdroje světla

1.1. Žárovky

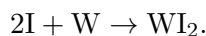
Žárovka vyzařuje tepelné záření. V případě wolframového vlákna (kov) je ve vodivostním pásu (viz pásová teorie látek výše) dostatečné množství elektronů, které mohou vést elektrický proud. Je zde ovšem také velké množství volných energiových hladin. Elektrony urychlované přiloženým elektrickým polem mohou proto v rámci pásu snadno přecházet do hladin s vyšší energií. Při návratu zpět do nižších hladin se zbavují přebytečné energie srážkami s krystalovou mříží (čímž se zvyšuje teplota kovu) nebo vyzářením elektromagnetického vlnění (fotonu s patřičnou energií).

Vnitřní prostor baňky je u žárovek do 25 W vyčerpán, u žárovek nad 25 W je naplněn argon a krypton (často s příměsí dusíku). Ochlazování vlákna prouděním plynu je omezeno svinutím vlákna do šroubovice.

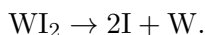
Halogenová wolframová žárovka. U běžných žárovek v průběhu života dochází k usazování odpařeného wolframu na stěnách žárovky, čímž se snižuje světelný výkon a zvyšuje riziko přepálení. Halogenové-wolframové žárovky proto v plnicím plynu obsahují příměs halového plynu (I nebo Br), který tomuto jevu zabraňuje v tzv. halogenovém cyklu: Po zapnutí žárovky dochází k disociaci



Wolfram odpařený z vlákna se dostává ke stěně, kde díky nižší teplotě reaguje s jódem



WI_2 se difúzí dostává zpět k vláknu, kde disociuje



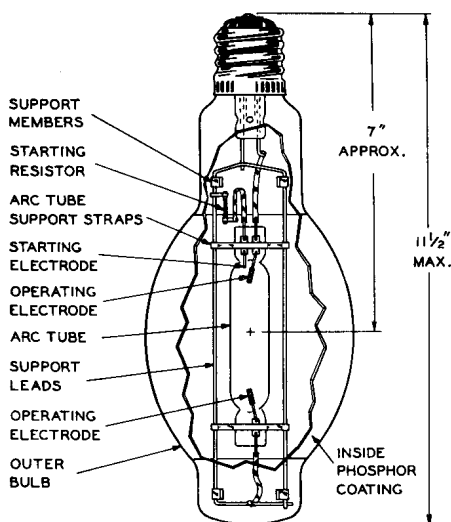
Vzniklý wolfram se znovu usazuje na vláknech a halogen je uvolněn do dalšího oběhu. K udržení efektivní činnosti halogenového cyklu je potřeba vyšší teplota stěn (přes 250°C , může dosáhnout až 650°C). Žárovka je proto menších rozměrů a je vyráběna z křemenného nebo těžkotavitelného skla. Díky halogenovému cyklu je možné halogenové žárovky provozovat na vyšší teplotě, při které je, ve srovnání s klasickými žárovkami, vyzařováno více energie ve viditelné oblasti. Halogenové žárovky si také (neslepnutím) udržují světelný výkon a jejich životnost je dvojnásobná ve srovnání s normálními žárovkami.

Spektrální rozdělení vyzářené energie je obdobné běžným žárovkám, díky vyšší teplotě vlákna ($2400 - 3250^\circ\text{C}$) je však posunuto ke kratším vlnovým délkám. Maximum intenzity leží v infračervené oblasti. Mnohem méně vyzařuje v optické oblasti. V UV oblasti vyzařuje méně než 1 % celkové vyzářené energie, v závislosti na použitém obalovém materiálu. Někteří výrobci v současnosti používají speciální křemenné sklo s absorpcí v UV oblasti.

Protože halogenová žárovka pracuje pod tlakem vyšším než 1 at, existuje riziko jejího prasknutí.

1.2. Zdroje světla – výbojky

Výbojky pracují na principu vedení elektrického proudu v plynu. Urychlené elektrony se srážejí s atomy nebo molekulami plynu, čímž dochází k jejich excitaci. Po krátké době (řádově 10^{-8} s) atom /molekula spontánní emisí přechází do nižšího stavu. Spektrální charakteristika výbojky je proto dána její plynnou náplní. Mezi vhodné plyny patří neon, argon, krypton, xenon, halogenidy a páry rtuti či sodíku.



Obrázek 1.12: Schéma vysokotlaké rtuťové výbojky.

Vysokotlaká rtuťová výbojka má dvojitou konstrukci tvořenou vnější a vnitřní baňkou. Vnitřní křemenná trubička obsahuje kapku rtuti a malé množství argonu. Vnější baňka chrání vnitřní část před ochlazováním a teplotními změnami, její inertní náplň (dusík) zabraňuje oxidaci přívodů, stěny mohou být pokryty luminoforem nebo jinou látkou zabraňující průchodu některých vlnových délek.

Protože rtuť je za normálních podmínek v kapalném stavu, při zapálení výbojky hoří oblouk nejprve v argonu. Obloukový výboj výbojku zahřívá a způsobuje vypařování rtuti. Výbojka proto nabíhá pomaleji. Konečný tlak rtuťových par závisí na počátečním množství rtuti a pohybuje se kolem 4 at.

Rtuťová výbojka bez luminoforu je nevhodná pro osvětlování. Přibližně $\frac{1}{2}$ emitovaného záření je v UV oblasti. Důležité spektrální čáry ve viditelné oblasti (404,7 nm, triplet 433,9 nm, 434,7 nm, 435,8 nm, 546,1 nm, 557 – 559 nm) způsobují zdůraznění modré, zelené a žluté barvy osvětlovaných předmětů, zatímco absence čar v červené oblasti způsobuje potlačení červené barvy. Rtuťová výbojka se proto používá zejména jako zdroj UV záření (horské slunce apod.). Vysokotlaká rtuťová výbojka s luminoforem se běžně používá v pouličním osvětlení (lampy zářící bílým světlem).

Vysokotlaká sodíková výbojka má opět dvojitou konstrukci. Vnitřní „hořák“, vyrobený z polykrystalického korundu odolávajícího vysokým teplotám, obsahuje sodík a jako startovací plyn neon. Vnější baňka je pro snížení tepelné vodivosti evakuována. Obloukový výboj zapálený v neonu způsobuje vypařování sodíku a nárůst tlaku. Výhodou sodíkových výbojek je vyzařování v oblasti blízké maximální citlivosti lidského oka (555 nm). Výbojka svítí žlutým světlem sodíkového dubletu o vlnových délkách 588,9950 nm a 589,5924 nm, který je u vysokotlakých výbojek značně tlakově rozšířen. Nevýhodou je špatné barevné podání. Sodíková výbojka se proto používá k osvětlení silnic, veřejných prostranství a výrobních hal.



Obrázek 1.13: Vysokotlaká sodíková výbojka.

Fluorescentní zářivka je nízkotlaká rtuťová výbojka, jejíž stěny jsou pokryty luminoforem. Luminofor je látka, která pohlcuje záření v UV oblasti (tj. záření rtuti o 253 nm) a vyzařuje je do viditelné části spektra. Mícháním luminoforů různých barev lze dosáhnout různého barevného odstínu. Spektrum zářivky je kombinací spektra záření plynu a spektra záření luminoforu.

- lineární zářivka – zářivková trubice usazovaná do speciálního zdroje obsahujícího startér a tlumivku.
- kompaktní zářivka – elektronika je součástí patice. Lze ji proto používat na místě klasické žárovky.

Výhodou fluorescentních zářivek je jejich vyšší světelná účinnost.

Doutnavka je výbojka ve tvaru baňky či malé trubičky plněné neonem o tlaku 1,0 – 1,3 kPa (cca 10^{-2} at). Proud doutnavkou je omezen sériově připojeným rezistorem (často přímo v patici). Elektrody jsou blízko u sebe a mají tvar prstence a kotoučku nebo dvojitě šroubovice. Pro zapálení doutnavého výboje postačuje síťové napětí. Pro svou malou spotřebu se doutnavky používaly jako světelné kontrolky, v současnosti jsou nahrazovány svítícími diodami.

1.3. Zdroje světla – svítící diody LED

Svítící dioda LED (*Light Emitting Diode*) je polovodičová dioda vyrobená z vhodného materiálu (viz tabulka 1.) Zapojení diody v propustném směru způsobuje injekci majoritních nosičů do polovodiče opačné vodivosti. Některé páry (elektron + díra) přitom rekombinují a uvolňují energii rovnou přibližně šířce zakázaného pásu. Energie může být absorbována krystalovou mříží nebo vyzářena ve formě fotonu. U křemíkových diod (šířka zakázaného pásu 1,1 eV) je uvolňovaná energie převážně absorbována v krystalu, což se projevuje zahříváním diody. Diody z GaAs (šířka zakázaného pásu 1,34 eV) vyzařují v infračervené oblasti; diody z GaAsP s ještě širším zakázaným přechodem již vyzařuje v červené oblasti spektra, atd. Volbou materiálu o vhodné šířce zakázaného pásu lze vyrobit diody svítící v různé části optického spektra (viz tab. 1). Bílé svítící diody vyrobit dvěma způsoby:

- aditivním mícháním barev z červené, modré a zelené diody,
- přidáním žlutě svítícího luminoforu k modré diodě.

λ (nm)	barva	napětí (V)	intenzita	úhel vidit.	materiál
940	infračervená	1.5	16mW @50mA	15°	GaAlAs/GaAs
880	infračervená	1.7	18mW @50mA	15°	GaAlAs/GaAs
850	infračervená	1.7	26mW @50mA	15°	GaAlAs/GaAs
660	ultračervená	1.8	2000mcd @50mA	15°	GaAlAs/GaAs
635	červená	2.0	200mcd @20mA	15°	GaAsP/GaP
633	super červená	2.2	3500mcd @20mA	15°	InGaAlP
620	super oranžová	2.2	4500mcd @20mA	15°	InGaAlP
612	super oranžová	2.2	6500mcd @20mA	15°	InGaAlP
605	oranžová	2.1	160mcd @20mA	15°	GaAsP/GaP
595	super žlutá	2.2	5500mcd @20mA	15°	InGaAlP
592	super žlutá čistá	2.1	7000mcd @20mA	15°	InGaAlP
585	žlutá	2.1	100mcd @20mA	15°	GaAsP/GaP
4500 K	žhavá bílá	3.6	2000mcd @20mA	20°	SiC/GaN
6500 K	bledá bílá	3.6	4000mcd @20mA	20°	SiC/GaN
8000 K	studená bílá	3.6	6000mcd @20mA	20°	SiC/GaN
574	žlutá citronová	2.4	1000mcd @20mA	15°	InGaAlP
570	zelená citronová	2.0	1000mcd @20mA	15°	InGaAlP
565	zelená	2.1	200mcd @20mA	15°	GaP/GaP
560	super zelená	2.1	350mcd @20mA	15°	InGaAlP
555	zelená	2.1	80mcd @20mA	15°	GaP/GaP
1525	akvamarinová	3.5	10,000mcd @20mA	15°	SiC/GaN
505	modrozelená	3.5	2000mcd @20mA	45°	SiC/GaN
470	super modrá	3.6	3000mcd @20mA	15°	SiC/GaN
430	ultra modrá	3.8	100mcd @20mA	15°	SiC/GaN

Tabulka 1: Diody LED – barva a použité materiály, příklady (podle <http://www.oksolar.com>).

Svítící diody LED se používají k různým účelům: barevné diody většinou slouží jako indikátory stavu, jsou součástí maticových zobrazovačů. Bílé vysoce svítivé diody se používají jako náhrada žárovky k osvětlování. Infračervené diody slouží k osvětlování okolí snímaného bezpečnostními infračervenými kamerami.

E Tabulky vlnových délek

5.1. Spektrální čáry rtuti

Wavelength Air (nm)	Rel. Int.	Aki (10^{-8}s^{-1})	Ji	Jk	gi	gk
224.75500	5	-	-	-	-	-
230.20600	20	-	-	-	-	-
232.32000	15	-	-	-	-	-
234.05700	5	-	-	-	-	-
234.54300	20	-	-	-	-	-
235.24800	20	-	-	-	-	-
237.83200	100	-	-	-	-	-
238.00000	20	-	-	-	-	-
239.93800	40	-	-	-	-	-
239.97300	20	-	-	-	-	-
240.04900	10	-	-	-	-	-
244.10600	5	-	-	-	-	-
244.69000	20	-	-	-	-	-
246.40600	15	-	-	-	-	-
248.20000	40	-	-	-	-	-
248.27200	30	-	-	-	-	-
248.38200	40	-	-	-	-	-
253.47700	90	-	-	-	-	-
253.65200	15000	8.000E-02	0.0	1.0	1	3
256.38600	25	-	-	-	-	-
257.62900	25	-	-	-	-	-
257.89100	5	-	-	-	-	-
262.51900	15	-	-	-	-	-
263.97800	5	-	-	-	-	-
265.20400	250	3.880E-01	1.0	2.0	3	5
265.36900	400	-	-	-	-	-
265.51300	100	1.100E-01	1.0	2.0	3	5
267.49100	5	-	-	-	-	-
269.88300	50	-	-	-	-	-
269.93800	50	-	-	-	-	-
275.27800	80	6.100E-02	0.0	1.0	1	3
275.97100	20	-	-	-	-	-
280.34600	40	-	-	-	-	-
280.44300	30	-	-	-	-	-
280.53400	2	-	-	-	-	-
280.67700	2	-	-	-	-	-
285.69400	50	1.100E-02	1.0	0.0	3	1
289.36000	150	1.600E-01	1.0	1.0	3	3
292.54100	60	7.700E-02	2.0	1.0	5	3
296.72800	1200	4.500E-01	0.0	1.0	1	3
302.15000	300	5.090E-01	2.0	3.0	5	7
302.34700	120	9.400E-02	2.0	2.0	5	5
302.56100	30	-	-	-	-	-
302.74900	50	2.000E-02	2.0	2.0	5	5
312.56700	400	6.560E-01	1.0	2.0	3	5
313.15500	320	-	-	-	-	-
313.18400	320	-	-	-	-	-
334.14800	80	1.680E-01	2.0	1.0	5	3
365.01500	2800	1.300E+00	2.0	3.0	5	7
365.48400	300	1.800E-01	2.0	2.0	5	5
366.28800	80	-	-	-	-	-
366.32800	240	-	-	-	-	-
370.14400	30	-	-	-	-	-
370.41700	35	-	-	-	-	-
380.16600	30	-	-	-	-	-
390.18700	20	-	-	-	-	-
390.63700	60	-	-	-	-	-
404.65600	1800	2.100E-01	0.0	1.0	1	3
407.78300	150	4.000E-02	1.0	0.0	3	1
410.80500	40	3.000E-02	1.0	0.0	3	1
433.92200	250	2.880E-02	1.0	2.0	3	5
434.36300	-	-	-	-	-	-
434.74900	400	8.400E-02	1.0	2.0	3	5
435.83300	4000	5.570E-01	1.0	1.0	3	3
488.30000	5	-	-	-	-	-

488.99100	5	-	-	-	-	-	-	-	-
491.60700	80	5.800E-02	1.0	0.0	3	1	-	-	-
497.03700	5	-	-	-	-	-	-	-	-
498.06400	5	-	-	-	-	-	-	-	-
502.56400	-	2.700E-04	1.0	1.0	3	3	-	-	-
510.27000	20	-	-	-	-	-	-	-	-
512.06400	40	-	-	-	-	-	-	-	-
513.79400	20	-	-	-	-	-	-	-	-
529.07400	20	-	-	-	-	-	-	-	-
531.67800	5	-	-	-	-	-	-	-	-
535.40500	60	-	-	-	-	-	-	-	-
538.46300	30	-	-	-	-	-	-	-	-
546.07400	1100	4.870E-01	2.0	1.0	5	3	-	-	-
554.96300	30	-	-	-	-	-	-	-	-
567.58600	160	-	-	-	-	-	-	-	-
576.96000	240	2.360E-01	1.0	2.0	3	5	-	-	-
578.96600	100	-	-	-	-	-	-	-	-
579.06600	280	-	-	-	-	-	-	-	-
580.37800	140	-	-	-	-	-	-	-	-
585.92500	60	-	-	-	-	-	-	-	-
587.19800	20	-	-	-	-	-	-	-	-
607.27200	20	-	-	-	-	-	-	-	-
623.44000	30	5.300E-03	0.0	1.0	1	3	-	-	-
671.64300	160	4.300E-03	0.0	1.0	1	3	-	-	-
690.75200	250	2.800E-02	1.0	2.0	3	5	-	-	-
708.19000	250	-	-	-	-	-	-	-	-
709.18600	200	-	-	-	-	-	-	-	-
772.88200	20	9.700E-03	0.0	1.0	1	3	-	-	-

5.2. Spektrální čáry sodíku

Wavelength NA I (air, nm)	Rel. Int.	Aki (10 ⁻⁸ s ⁻¹)	Acc	Ei (eV)	Ek (eV)	gi	gk	Config.	Terms
243.37650	-	3.870E-05	C ⁺	0.000000	-	2	4	3s-18p	2S-2P*
243.37680	-	3.870E-05	C ⁺	0.000000	-	2	2	3s-18p	2S-2P*
243.65940	-	4.640E-05	C ⁺	0.000000	-	2	4	3s-17p	2S-2P*
243.65970	-	4.640E-05	C ⁺	0.000000	-	2	2	3s-17p	2S-2P*
244.00100	-	5.600E-05	C ⁺	0.000000	-	2	4	3s-16p	2S-2P*
244.00130	-	5.600E-05	C ⁺	0.000000	-	2	2	3s-16p	2S-2P*
244.41890	-	6.800E-05	C ⁺	0.000000	-	2	4	3s-15p	2S-2P*
244.41920	-	6.800E-05	C ⁺	0.000000	-	2	2	3s-15p	2S-2P*
244.93770	-	8.600E-05	C ⁺	0.000000	-	2	4	3s-14p	2S-2P*
244.93820	-	8.600E-05	C ⁺	0.000000	-	2	2	3s-14p	2S-2P*
245.59310	-	1.120E-04	C ⁺	0.000000	-	2	4	3s-13p	2S-2P*
245.59370	-	1.120E-04	C ⁺	0.000000	-	2	2	3s-13p	2S-2P*
246.43790	-	1.440E-04	C ⁺	0.000000	-	2	4	3s-12p	2S-2P*
246.43870	-	1.440E-04	C ⁺	0.000000	-	2	2	3s-12p	2S-2P*
247.55360	-	1.940E-04	C ⁺	0.000000	-	2	4	3s-11p	2S-2P*
247.55470	-	1.940E-04	C ⁺	0.000000	-	2	2	3s-11p	2S-2P*
249.07130	-	2.760E-04	C ⁺	0.000000	-	2	4	3s-10p	2S-2P*
249.07270	-	2.760E-04	C ⁺	0.000000	-	2	2	3s-10p	2S-2P*
251.21340	-	4.050E-04	C ⁺	0.000000	-	2	4	3s-9p	2S-2P*
251.21550	-	4.050E-04	C ⁺	0.000000	-	2	2	3s-9p	2S-2P*
254.38410	20	6.600E-04	C ⁺	0.000000	4.872437	2	4	3s-8p	2S-2P*
254.38720	10	6.600E-04	C ⁺	0.000000	4.872376	2	2	3s-8p	2S-2P*
259.38690	70	1.200E-03	C ⁺	0.000000	4.778468	2	4	3s-7p	2S-2P*
259.39190	35	1.200E-03	C ⁺	0.000000	4.778375	2	2	3s-7p	2S-2P*
268.03410	200	2.260E-03	C ⁺	0.000000	4.624316	2	4	3s-6p	2S-2P*
268.04330	100	2.260E-03	C ⁺	0.000000	4.624156	2	2	3s-6p	2S-2P*
285.28110	400	6.000E-03	C ⁺	0.000000	4.344761	2	4	3s-5p	2S-2P*
285.30120	200	6.000E-03	C ⁺	0.000000	4.344455	2	2	3s-5p	2S-2P*
289.36200	2	-	-	-	-	-	-	-	-
330.23690	1200	2.810E-02	C ⁺	0.000000	3.753323	2	4	3s-4p	2S-2P*
330.29780	600	2.810E-02	C ⁺	0.000000	3.752630	2	2	3s-4p	2S-2P*
342.68600	50	-	-	-	-	-	-	-	-
419.30120	-	1.700E-03	C	2.102298	-	2	4	3p-13d	2P*-2D
419.60390	-	3.400E-04	C	2.104430	-	4	4	3p-13d	2P*-2D
419.60390	-	2.040E-03	C	2.104430	-	4	6	3p-13d	2P*-2D
419.91380	-	5.900E-04	C	2.102298	-	2	2	3p-14s	2P*-2S
420.21740	-	1.180E-03	C	2.104430	-	4	2	3p-14s	2P*-2S

421.30010	-	2.200E-03	C	2.102298	-	2	4	3p-12d	2P*-2D
421.60570	-	4.390E-04	C	2.104430	-	4	4	3p-12d	2P*-2D
421.60570	-	2.630E-03	C	2.104430	-	4	6	3p-12d	2P*-2D
422.08990	-	7.100E-04	C	2.102298	-	2	2	3p-13s	2P*-2S
422.39660	-	1.410E-03	C	2.104430	-	4	2	3p-13s	2P*-2S
423.89880	6	2.900E-03	C	2.102298	5.026330	2	4	3p-11d	2P*-2D
424.20810	10	5.800E-04	C	2.104430	5.026330	4	4	3p-11d	2P*-2D
424.20810	10	3.460E-03	C	2.104430	5.026330	4	6	3p-11d	2P*-2D
424.94110	1	8.700E-04	C	2.102298	5.019157	2	2	3p-12s	2P*-2S
425.25200	2	1.730E-03	C	2.104430	5.019157	4	2	3p-12s	2P*-2S
427.36430	15	3.910E-03	C	2.102298	5.002619	2	4	3p-10d	2P*-2D
427.67870	20	7.800E-04	C	2.104430	5.002619	4	4	3p-10d	2P*-2D
427.67870	20	4.690E-03	C	2.104430	5.002619	4	6	3p-10d	2P*-2D
428.78400	2	1.190E-03	C	2.102298	4.993017	2	2	3p-11s	2P*-2S
429.10040	3	2.380E-03	C	2.104430	4.993017	4	2	3p-11s	2P*-2S
432.14010	30	5.500E-03	C	2.102298	4.970567	2	4	3p-9d	2P*-2D
432.46160	40	1.090E-03	C	2.104430	4.970567	4	4	3p-9d	2P*-2D
432.46160	40	6.600E-03	C	2.104430	4.970567	4	6	3p-9d	2P*-2D
434.14890	3	1.600E-03	C	2.102298	4.957295	2	2	3p-10s	2P*-2S
434.47340	5	3.200E-03	C	2.104430	4.957295	4	2	3p-10s	2P*-2S
439.00230	40	7.700E-03	D	2.102298	4.925733	2	4	3p-8d	2P*-2D
439.33400	60	1.600E-03	C	2.104430	4.925733	4	4	3p-8d	2P*-2D
439.33400	60	9.200E-03	D	2.104430	4.925733	4	6	3p-8d	2P*-2D
441.98840	5	2.330E-03	C	2.102298	4.906658	2	2	3p-9s	2P*-2S
442.32470	8	4.660E-03	C	2.104430	4.906658	4	2	3p-9s	2P*-2S
449.41800	60	1.200E-02	C	2.102298	4.860298	2	4	3p-7d	2P*-2D
449.76570	100	2.400E-03	D	2.104430	4.860298	4	4	3p-7d	2P*-2D
449.76570	100	1.400E-02	C	2.104430	4.860298	4	6	3p-7d	2P*-2D
454.16330	10	3.590E-03	C	2.102298	4.831481	2	2	3p-8s	2P*-2S
454.51840	15	7.200E-03	C	2.104430	4.831481	4	2	3p-8s	2P*-2S
466.48110	120	2.330E-02	C	2.102298	4.759416	2	4	3p-6d	2P*-2D
466.85570	200	4.100E-03	D	2.104430	4.759416	4	4	3p-6d	2P*-2D
466.85590	200	2.500E-02	C	2.104430	4.759415	4	6	3p-6d	2P*-2D
474.79410	20	6.300E-03	D	2.102298	4.712894	2	2	3p-7s	2P*-2S
475.18220	30	1.270E-02	C	2.104430	4.712894	4	2	3p-7s	2P*-2S
497.85410	200	4.100E-02	C	2.102298	4.591976	2	4	3p-5d	2P*-2D
498.28080	-	8.200E-03	D	2.104430	4.591976	4	4	3p-5d	2P*-2D
498.28130	400	4.890E-02	C	2.104430	4.591973	4	6	3p-5d	2P*-2D
514.88380	40	1.170E-02	C	2.102298	4.509631	2	2	3p-6s	2P*-2S
515.34020	80	2.330E-02	C	2.104430	4.509631	4	2	3p-6s	2P*-2S
568.26330	280	1.030E-01	C	2.102298	4.283502	2	4	3p-4d	2P*-2D
568.81930	70	2.100E-02	D	2.104430	4.283502	4	4	3p-4d	2P*-2D
568.82050	560	1.200E-01	C	2.104430	4.283498	4	6	3p-4d	2P*-2D
588.99500	80000	6.220E-01	A	0.000000	2.104430	2	4	3s-3p	2S-2P*
589.59240	40000	6.180E-01	A	0.000000	2.102298	2	2	3s-3p	2S-2P*
615.42250	120	2.600E-02	C	2.102298	4.116360	2	2	3p-5s	2P*-2S
616.07470	240	5.200E-02	C	2.104430	4.116360	4	2	3p-5s	2P*-2S
663.19520	-	6.300E-05	C'	3.191353	-	2	4	4s-14p	2S-2P*
663.19870	-	6.300E-05	C'	3.191353	-	2	2	4s-14p	2S-2P*
668.02150	-	8.500E-05	C'	3.191353	-	2	4	4s-13p	2S-2P*
668.02600	-	8.500E-05	C'	3.191353	-	2	2	4s-13p	2S-2P*
674.30850	-	1.110E-04	C'	3.191353	-	2	4	4s-12p	2S-2P*
674.31440	-	1.110E-04	C'	3.191353	-	2	2	4s-12p	2S-2P*
682.72710	-	1.530E-04	C'	3.191353	-	2	4	4s-11p	2S-2P*
682.73510	-	1.530E-04	C'	3.191353	-	2	2	4s-11p	2S-2P*
694.39530	-	2.230E-04	C'	3.191353	-	2	4	4s-10p	2S-2P*
694.40660	-	2.230E-04	C'	3.191353	-	2	2	4s-10p	2S-2P*
711.30360	-	3.360E-04	C'	3.191353	-	2	4	4s-9p	2S-2P*
711.32030	-	3.360E-04	C'	3.191353	-	2	2	4s-9p	2S-2P*
737.32300	20	5.600E-04	C'	3.191353	4.872437	2	4	4s-8p	2S-2P*
737.34900	10	5.600E-04	C'	3.191353	4.872376	2	2	4s-8p	2S-2P*
780.97800	50	1.040E-03	C'	3.191353	4.778468	2	4	4s-7p	2S-2P*
781.02400	25	1.040E-03	C'	3.191353	4.778375	2	2	4s-7p	2S-2P*
818.32550	4400	4.530E-01	C	2.102298	3.616978	2	4	3p-3d	2P*-2D
819.47900	800	9.000E-02	D	2.104430	3.616978	4	4	3p-3d	2P*-2D
819.48240	8800	5.400E-01	C	2.104430	3.616972	4	6	3p-3d	2P*-2D
864.99300	100	2.310E-03	C'	3.191353	4.624316	2	4	4s-6p	2S-2P*
865.08900	60	2.310E-03	C'	3.191353	4.624156	2	2	4s-6p	2S-2P*
879.30910	-	1.630E-04	C'	3.616972	-	6	6	3d-11f	2D-2F*
879.30910	-	2.450E-03	C'	3.616972	-	6	8	3d-11f	2D-2F*
879.31300	-	2.290E-03	C'	3.616978	-	4	6	3d-11f	2D-2F*
894.29400	25	2.470E-04	C'	3.616972	5.002984	6	6	3d-10f	2D-2F*
894.29400	25	3.710E-03	C'	3.616972	5.002984	6	8	3d-10f	2D-2F*
894.29800	-	3.460E-03	C'	3.616978	5.002984	4	6	3d-10f	2D-2F*

915.38600	40	3.500E-04	C'	3.616972	4.971048	6	6	3d-9f	2D-2F*
915.38600	40	5.300E-03	C'	3.616972	4.971048	6	8	3d-9f	2D-2F*
915.39100	-	4.900E-03	C'	3.616978	4.971048	4	6	3d-9f	2D-2F*
946.59200	60	5.300E-04	C'	3.616972	4.926410	6	6	3d-8f	2D-2F*
946.59200	60	7.900E-03	C'	3.616972	4.926410	6	8	3d-8f	2D-2F*
946.59600	-	7.400E-03	C'	3.616978	4.926410	4	6	3d-8f	2D-2F*
949.25700	-	8.300E-04	C	3.752630	-	2	4	4p-13d	2P*-2D
949.76100	-	1.660E-04	C	3.753323	-	4	4	4p-13d	2P*-2D
949.76100	-	1.000E-03	C	3.753323	-	4	6	4p-13d	2P*-2D
952.40200	-	2.850E-04	C	3.752630	-	2	2	4p-14s	2P*-2S
952.91000	-	5.700E-04	C	3.753323	-	4	2	4p-14s	2P*-2S
959.56400	-	1.070E-03	C	3.752630	-	2	4	4p-12d	2P*-2D
960.07900	-	2.140E-04	C	3.753323	-	4	4	4p-12d	2P*-2D
960.07900	-	1.280E-03	C	3.753323	-	4	6	4p-12d	2P*-2D
963.67000	-	3.330E-04	C	3.752630	-	2	2	4p-13s	2P*-2S
964.19000	-	6.600E-04	C	3.753323	-	4	2	4p-13s	2P*-2S
973.15100	-	1.410E-03	C	3.752630	5.026330	2	4	4p-11d	2P*-2D
973.68100	-	2.810E-04	C	3.753323	5.026330	4	4	4p-11d	2P*-2D
973.68100	-	1.690E-03	C	3.753323	5.026330	4	6	4p-11d	2P*-2D
978.66200	-	4.020E-04	C	3.752630	5.019157	2	2	4p-12s	2P*-2S
979.19800	-	8.000E-04	C	3.753323	5.019157	4	2	4p-12s	2P*-2S
991.61100	-	1.920E-03	C	3.752630	5.002619	2	4	4p-10d	2P*-2D
992.16100	-	3.830E-04	C	3.753323	5.002619	4	4	4p-10d	2P*-2D
992.16100	-	2.300E-03	C	3.753323	5.002619	4	6	4p-10d	2P*-2D
996.12600	80	8.470E-04	C'	3.616972	4.861296	6	6	3d-7f	2D-2F*
996.12600	80	1.270E-02	C'	3.616972	4.861296	6	8	3d-7f	2D-2F*
996.13100	-	1.190E-02	C'	3.616978	4.861296	4	6	3d-7f	2D-2F*
999.28700	-	5.600E-04	C	3.752630	4.993017	2	2	4p-11s	2P*-2S

5.3. Spektrální čáry neonu

Wavelength Ne I (air, nm)	Rel. Int.	Aki (10 ⁻⁸ s ⁻¹)	Acc	Ei (eV)	Ek (eV)	gi gk	Configuration	Terms
256.17900	10	-	-	16.619070	21.457380	5 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})9p	2[3/2]*-2[3/2]
257.45500	8	-	-	16.619070	21.433390	5 -	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})11p	2[3/2]*-2[3/2]
258.94900	2	-	-	16.670830	21.457380	3 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})9p	2[3/2]*-2[3/2]
259.06800	10	-	-	16.619070	21.403420	5 -	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})10p	2[3/2]*-2[3/2]
259.11500	3	-	-	16.619070	21.402560	5 7	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})10p	2[3/2]*-2[5/2]
259.45000	2	-	-	16.619070	21.396380	5 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})8p	2[3/2]*-2[3/2]
259.52100	30	-	-	16.619070	21.395070	5 3	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})8p	2[3/2]*-2[1/2]
261.36300	30	-	-	16.619070	21.361420	5 -	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})9p	2[3/2]*-2[3/2]
261.39250	8	-	-	16.619070	21.360850	5 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})9p	2[3/2]*-2[5/2]
261.42600	5	-	-	16.619070	21.360280	5 7	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})9p	2[3/2]*-2[5/2]
261.66200	25	-	-	16.670830	21.407750	3 1	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})10p	2[3/2]*-2[1/2]
261.90100	3	-	-	16.670830	21.403420	3 -	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})10p	2[3/2]*-2[3/2]
261.97800	2	-	-	16.670830	21.402040	3 3	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})10p	2[3/2]*-2[1/2]
262.11100	4	-	-	16.670830	21.399640	3 1	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})8p	2[3/2]*-2[1/2]
262.29200	15	-	-	16.670830	21.396380	3 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})8p	2[3/2]*-2[3/2]
263.99600	15	-	-	16.670830	21.365870	3 1	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})9p	2[3/2]*-2[1/2]
264.24700	8	-	-	16.670830	21.361420	3 -	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})9p	2[3/2]*-2[3/2]
264.40800	2	-	-	16.670830	21.358570	3 3	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})9p	2[3/2]*-2[1/2]
264.54900	30	-	-	16.619070	21.304300	5 3	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})7p	2[3/2]*-2[1/2]
264.56450	2	-	-	16.619070	21.304000	5 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})7p	2[3/2]*-2[3/2]
264.74300	150	-	-	16.619070	21.300880	5 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})8p	2[3/2]*-2[3/2]
264.77600	8	-	-	16.619070	21.300280	5 3	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})8p	2[3/2]*-2[3/2]
264.82300	15	-	-	16.619070	21.299460	5 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})8p	2[3/2]*-2[5/2]
264.85600	25	-	-	16.619070	21.298880	5 7	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})8p	2[3/2]*-2[5/2]
265.10100	30	-	-	16.619070	21.294550	5 3	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})8p	2[3/2]*-2[1/2]
265.75220	12	-	-	16.619070	21.283090	5 -	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})6f	2[3/2]*-2[5/2]
266.78100	1	-	-	16.715380	21.361420	1 3	(2P* ^{<1/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})9p	2[1/2]*-2[3/2]
266.91340	3	-	-	16.670830	21.314560	3 1	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})7p	2[3/2]*-2[1/2]
267.52750	15	-	-	16.670830	21.304000	3 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})7p	2[3/2]*-2[3/2]
267.56600	100	-	-	16.670830	21.303250	3 3	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})7p	2[3/2]*-2[3/2]
267.70200	1	-	-	16.670830	21.300880	3 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})8p	2[3/2]*-2[3/2]
267.73890	1	-	-	16.670830	21.300280	3 3	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})8p	2[3/2]*-2[3/2]
267.78400	15	-	-	16.670830	21.299460	3 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})8p	2[3/2]*-2[5/2]
268.06850	1	-	-	16.670830	21.294550	3 3	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})8p	2[3/2]*-2[1/2]
268.67420	12	-	-	16.848050	21.461340	3 1	(2P* ^{<1/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})9p	2[1/2]*-2[1/2]
270.05600	8	-	-	16.619070	21.208770	5 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})7p	2[3/2]*-2[3/2]
270.06810	2	-	-	16.619070	21.208480	5 3	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})7p	2[3/2]*-2[3/2]
270.16390	6	-	-	16.715380	21.303250	1 3	(2P* ^{<1/2>})3s-(2P* ^{<1/2>})7p	2[1/2]*-2[3/2]
270.25620	6	-	-	16.619070	21.205370	5 7	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})7p	2[3/2]*-2[5/2]
270.42770	2	-	-	16.619070	21.202460	5 3	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})7p	2[3/2]*-2[1/2]
270.67700	2	-	-	16.715380	21.294550	1 3	(2P* ^{<1/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})8p	2[1/2]*-2[1/2]
272.47690	74	-	-	16.670830	21.219750	3 1	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})7p	2[3/2]*-2[1/2]
273.13620	3	-	-	16.670830	21.208770	3 5	(2P* ^{<3/2>})3s-(2P* ^{<3/2>})7p	2[3/2]*-2[3/2]

273.15280	3	-	16.670830	21.208480	3 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7p}	2[3/2]*-2[3/2]
273.25960	1	-	16.670830	21.206720	3 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7p}	2[3/2]*-2[5/2]
273.47680	2	-	16.619070	21.151360	5 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[3/2]
273.51650	3	-	16.670830	21.202460	3 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7p}	2[3/2]*-2[1/2]
273.56780	8	-	16.619070	21.149850	5 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[3/2]
273.61760	116	-	16.619070	21.149030	5 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[1/2]
274.35300	15	-	16.848050	21.365870	3 1	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{9p}	2[1/2]*-2[1/2]
275.58364	15	-	16.619070	21.116710	5 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5f}	2[3/2]*-2[5/2]
275.58380	15	-	16.619070	21.116710	5 7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5f}	2[3/2]*-2[5/2]
275.86200	3	-	16.715380	21.208480	1 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7p}	2[1/2]*-2[3/2]
275.93220	2	-	16.670830	21.162790	3 1	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[1/2]
276.23250	3	-	16.715380	21.202460	1 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7p}	2[1/2]*-2[1/2]
276.63610	6	-	16.670830	21.151360	3 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[3/2]
276.72910	3	-	16.670830	21.149850	3 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[3/2]
276.78010	2	-	16.670830	21.149030	3 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[1/2]
277.50515	5	-	16.848050	21.314560	3 1	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{7p}	2[1/2]*-2[1/2]
278.14400	2	-	16.848050	21.304300	3 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{7p}	2[1/2]*-2[1/2]
278.16300	3	-	16.848050	21.304000	3 5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{7p}	2[1/2]*-2[3/2]
278.21000	2	-	16.848050	21.303250	3 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{7p}	2[1/2]*-2[3/2]
279.23180	11	-	16.619070	21.057950	5 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[3/2]
279.26590	3	-	16.619070	21.057410	5 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[3/2]
279.45970	30	-	16.619070	21.054330	5 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[5/2]
279.50960	30	-	16.715380	21.149850	1 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[3/2]
279.56130	1	-	16.715380	21.149030	1 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[1/2]
279.59565	5	-	16.619070	21.052170	5 7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[5/2]
279.98000	2	-	16.619070	21.046090	5 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[1/2]
281.46921	9	-	16.670830	21.074430	3 1	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[1/2]
282.52620	10	-	16.670830	21.057950	3 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[3/2]
282.56110	40	-	16.670830	21.057410	3 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[3/2]
282.75950	10	-	16.670830	21.054330	3 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[5/2]
283.29220	8	-	16.670830	21.046090	3 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[3/2]*-2[1/2]
283.52370	8	-	16.848050	21.219750	3 1	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7p}	2[1/2]*-2[1/2]
284.26320	166	-	16.848050	21.208480	3 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7p}	2[1/2]*-2[3/2]
284.37120	1	-	16.848050	21.206720	3 5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7p}	2[1/2]*-2[5/2]
284.64930	2	-	16.848050	21.202460	3 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7p}	2[1/2]*-2[1/2]
285.46060	1	-	16.715380	21.057410	1 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[3/2]
286.20680	8	-	16.715380	21.046090	1 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[1/2]
287.26628	10	-	16.848050	21.162790	3 1	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[1/2]
288.02960	3	-	16.848050	21.151360	3 5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[3/2]
288.13050	1	-	16.848050	21.149850	3 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[3/2]
288.18570	2	-	16.848050	21.149030	3 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[1/2]
291.14660	25	-	16.619070	20.876310	5 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[3/2]
291.31735	32	-	16.619070	20.873810	5 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[1/2]
291.34370	2	-	16.619070	20.873430	5 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[3/2]
292.93257	6	-	16.670830	20.902110	3 1	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[1/2]
293.27252	29	-	16.848050	21.074430	3 1	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[1/2]
294.45840	2	-	16.848050	21.057410	3 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[3/2]
294.67380	2	-	16.848050	21.054330	3 5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[5/2]
294.73010	37	-	16.670830	20.876310	3 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[3/2]
294.90480	10	-	16.670830	20.873810	3 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[1/2]
294.93190	15	-	16.670830	20.873430	3 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[3/2]
295.25240	5	-	16.848050	21.046090	3 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6p}	2[1/2]*-2[1/2]
295.72915	8	-	16.619070	20.810340	5 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{4f}	2[3/2]*-2[5/2]
295.72925	8	-	16.619070	20.810340	5 7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{4f}	2[3/2]*-2[5/2]
297.47189	110	-	16.619070	20.785790	5 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[3/2]
297.55238	18	-	16.619070	20.784660	5 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[3/2]
297.98103	36	-	16.619070	20.778670	5 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[5/2]
298.06453	22	-	16.715380	20.873810	1 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[1/2]*-2[1/2]
298.09252	24	-	16.715380	20.873430	1 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[1/2]*-2[3/2]
298.26696	88	-	16.619070	20.774680	5 7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[5/2]
299.24320	71	-	16.670830	20.812880	3 1	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[1/2]
299.42685	3	-	16.670830	20.810340	3 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{4f}	2[3/2]*-2[5/2]
301.21354	33	-	16.670830	20.785790	3 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[3/2]
301.29610	35	-	16.670830	20.784660	3 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[3/2]
301.73561	13	-	16.670830	20.778670	3 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[5/2]
302.69226	8	-	16.619070	20.713930	5 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{4f}	2[3/2]*-2[5/2]
302.69238	8	-	16.619070	20.713930	5 7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{4f}	2[3/2]*-2[5/2]
302.84283	2	-	16.619070	20.711890	5 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{4f}	2[3/2]*-2[3/2]
302.84294	2	-	16.619070	20.711890	5 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{4f}	2[3/2]*-2[3/2]
303.03231	12	-	16.670830	20.761090	3 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[3/2]*-2[1/2]
304.59511	7	-	16.715380	20.784660	1 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[1/2]*-2[3/2]
305.73907	300	-	16.848050	20.902110	3 1	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[1/2]*-2[1/2]
306.36965	16	-	16.715380	20.761090	1 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[1/2]*-2[1/2]
306.56727	3	-	16.670830	20.713930	3 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{4f}	2[3/2]*-2[5/2]
306.72172	14	-	16.670830	20.711890	3 5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{4f}	2[3/2]*-2[3/2]
306.72184	14	-	16.670830	20.711890	3 3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{4f}	2[3/2]*-2[3/2]
307.69761	33	-	16.848050	20.876310	3 5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[1/2]*-2[3/2]
307.88791	13	-	16.848050	20.873810	3 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[1/2]*-2[1/2]
307.91801	12	-	16.848050	20.873430	3 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5p}	2[1/2]*-2[3/2]
310.14139	4	-	16.715380	20.711890	1 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{4f}	2[1/2]*-2[3/2]
312.61986	120	-	16.848050	20.812880	3 1	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[1/2]*-2[1/2]
314.77110	25	-	16.848050	20.785790	3 5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[1/2]*-2[3/2]
314.86107	15	-	16.848050	20.784660	3 3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3s} - (2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5p}	2[1/2]*-2[3/2]

315.34107	13	-	16.848050	20.778670	3 5	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)5p	2[1/2]*-2[5/2]	
316.75762	4	-	16.848050	20.761090	3 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)5p	2[1/2]*-2[1/2]	
320.62207	1	-	16.848050	20.713930	3 5	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4f	2[1/2]*-2[5/2]	
320.79101	6	-	16.848050	20.711890	3 5	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4f	2[1/2]*-2[3/2]	
320.79113	6	-	16.848050	20.711890	3 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4f	2[1/2]*-2[3/2]	
335.17492	3	-	16.670830	20.368860	3 1	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[3/2]*-2[1/2]	
336.98080	490	-	16.619070	20.297280	5 5	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[3/2]*-2[3/2]	
336.99078	1500	-	16.619070	20.297170	5 3	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[3/2]*-2[1/2]	
337.56490	53	-	16.619070	20.290920	5 3	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[3/2]*-2[3/2]	
341.79036	3200	-	16.670830	20.297280	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[3/2]*-2[3/2]	
341.80662	350	-	16.670830	20.297170	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[3/2]*-2[1/2]	
342.39126	150	-	16.670830	20.290920	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[3/2]*-2[3/2]	
344.77028	6600	-	16.619070	20.214180	5 5	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[3/2]*-2[3/2]	
345.07650	970	-	16.619070	20.210990	5 3	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[3/2]*-2[3/2]	
345.41949	4100	3.700E-02	C	16.670830	20.259180	3 1	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[3/2]*-2[1/2]
346.05243	1700	-	16.715380	20.297170	1 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[1/2]*-2[1/2]	
346.43388	2400	-	16.619070	20.196920	5 5	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[3/2]*-2[5/2]	
346.65787	2900	-	16.715380	20.290920	1 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[1/2]*-2[3/2]	
347.25711	7500	1.700E-02	C	16.619070	20.188440	5 7	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[3/2]*-2[5/2]
349.80641	1800	-	16.670830	20.214180	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[3/2]*-2[3/2]	
350.12164	2700	1.200E-02	D	16.670830	20.210990	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[3/2]*-2[3/2]
351.07212	540	2.200E-03	D	16.619070	20.149650	5 3	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[3/2]*-2[1/2]
351.51907	2600	6.900E-03	D	16.670830	20.196920	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[3/2]*-2[5/2]
352.04717	17000	9.300E-02	C	16.848050	20.368860	3 1	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[1/2]*-2[1/2]
356.29541	14	-	16.670830	20.149650	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[3/2]*-2[1/2]	
359.35262	4100	9.900E-03	D	16.848050	20.297280	3 5	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[1/2]*-2[3/2]
359.36396	2100	6.600E-03	D	16.848050	20.297170	3 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[1/2]*-2[1/2]
360.01692	1200	4.300E-03	D	16.848050	20.290920	3 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)4p	2[1/2]*-2[3/2]
360.91791	140	-	16.715380	20.149650	1 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[1/2]*-2[1/2]	
363.36646	1600	1.100E-02	D	16.848050	20.259180	3 1	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[1/2]*-2[1/2]
368.22426	640	1.600E-03	D	16.848050	20.214180	3 5	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[1/2]*-2[3/2]
368.57357	1100	3.900E-03	D	16.848050	20.210990	3 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[1/2]*-2[3/2]
370.12250	1100	2.200E-03	D	16.848050	20.196920	3 5	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[1/2]*-2[5/2]
375.42156	230	-	16.848050	20.149650	3 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)4p	2[1/2]*-2[1/2]	
376.58396	5	-	16.848050	20.139460	3 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)3d	2[1/2]*-2[3/2]	
376.80675	5	-	16.848050	20.137510	3 5	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)3d	2[1/2]*-2[3/2]	
376.94611	7	-	16.848050	20.136300	3 7	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)3d	2[1/2]*-2[5/2]	
376.96772	5	-	16.848050	20.136110	3 5	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨1/2⟩)3d	2[1/2]*-2[5/2]	
388.27115	2	-	16.848050	20.040390	3 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)3d	2[1/2]*-2[3/2]	
388.71435	1	-	16.848050	20.036750	3 5	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)3d	2[1/2]*-2[3/2]	
388.94333	5	-	16.848050	20.034870	3 7	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)3d	2[1/2]*-2[7/2]	
389.97424	2	-	16.848050	20.026450	3 3	(2P*⟨1/2⟩)3s-(2P*⟨3/2⟩)3d	2[1/2]*-2[1/2]	
394.35430	2	-	18.381620	21.524720	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)10d	2[1/2]-2[3/2]*	
394.35510	2	-	18.381620	21.524710	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)10d	2[1/2]-2[5/2]*	
398.40510	2	-	18.381620	21.492760	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)9d	2[1/2]-2[3/2]*	
398.42530	7	-	18.381620	21.492600	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)9d	2[1/2]-2[3/2]*	
398.42580	7	-	18.381620	21.492600	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)9d	2[1/2]-2[5/2]*	
399.57210	1	-	18.381620	21.483670	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)13d	2[1/2]-2[1/2]*	
399.86070	1	-	18.381620	21.481430	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)10s	2[1/2]-2[1/2]*	
399.92740	1	-	18.381620	21.480920	3 1	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)10s	2[1/2]-2[1/2]*	
401.37530	1	-	18.381620	21.469740	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)12d	2[1/2]-2[3/2]*	
401.39940	2	-	18.381620	21.469550	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)12d	2[1/2]-2[1/2]*	
402.00540	2	-	18.381620	21.464900	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)13s	2[1/2]-2[3/2]*	
403.72610	5	-	18.381620	21.451760	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)11d	2[1/2]-2[3/2]*	
403.76150	15	-	18.381620	21.451490	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)11d	2[1/2]-2[1/2]*	
403.76970	5	-	18.381620	21.451430	3 1	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)11d	2[1/2]-2[1/2]*	
404.23350	10	-	18.381620	21.447900	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)8d	2[1/2]-2[3/2]*	
404.26253	50	-	18.381620	21.447680	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)8d	2[1/2]-2[5/2]*	
404.26460	50	-	18.381620	21.447670	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)8d	2[1/2]-2[3/2]*	
404.56800	2	-	18.381620	21.445370	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)12s	2[1/2]-2[3/2]*	
406.40250	50	-	18.381620	21.431540	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)9s	2[1/2]-2[1/2]*	
406.48280	15	-	18.381620	21.430940	3 1	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)9s	2[1/2]-2[1/2]*	
406.88370	30	-	18.381620	21.427930	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)10d	2[1/2]-2[3/2]*	
406.92430	30	-	18.381620	21.427630	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)10d	2[1/2]-2[1/2]*	
406.93880	5	-	18.381620	21.427520	3 1	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)10d	2[1/2]-2[1/2]*	
407.93520	2	-	18.381620	21.420080	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)11s	2[1/2]-2[3/2]*	
408.01440	50	-	18.381620	21.419490	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)11s	2[1/2]-2[3/2]*	
411.18590	1	-	18.381620	21.396060	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)9d	2[1/2]-2[3/2]*	
411.21020	15	-	18.381620	21.395880	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)9d	2[1/2]-2[3/2]*	
411.26930	20	-	18.381620	21.395450	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)9d	2[1/2]-2[1/2]*	
411.28650	10	-	18.381620	21.395320	3 1	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)9d	2[1/2]-2[1/2]*	
412.69610	2	-	18.381620	21.385030	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)10s	2[1/2]-2[3/2]*	
412.80752	30	-	18.381620	21.384220	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)10s	2[1/2]-2[3/2]*	
413.05110	20	-	18.381620	21.382450	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)7d	2[1/2]-2[3/2]*	
413.10510	70	-	18.381620	21.382060	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)7d	2[1/2]-2[3/2]*	
416.48069	50	-	18.381620	21.357740	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)8s	2[1/2]-2[1/2]*	
416.60930	30	-	18.381620	21.356820	3 1	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨1/2⟩)8s	2[1/2]-2[1/2]*	
417.39590	2	-	18.381620	21.351210	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)8d	2[1/2]-2[3/2]*	
417.43650	70	-	18.381620	21.350920	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)8d	2[1/2]-2[3/2]*	
417.52190	60	-	18.381620	21.350320	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)8d	2[1/2]-2[1/2]*	
417.54860	40	-	18.381620	21.350130	3 1	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)8d	2[1/2]-2[1/2]*	
419.64195	15	-	18.381620	21.335320	3 3	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)9s	2[1/2]-2[3/2]*	
419.80971	70	-	18.381620	21.334140	3 5	(2P*⟨3/2⟩)3p-(2P*⟨3/2⟩)9s	2[1/2]-2[3/2]*	

420.32670	2	-	18.575840	21.524720	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[5/2]-2[5/2]*
420.32700	2	-	18.575840	21.524720	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[5/2]-2[3/2]*
420.32790	2	-	18.575840	21.524710	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[5/2]-2[5/2]*
423.23100	1	-	18.555110	21.483760	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)13d	2[5/2]-2[7/2]*
423.23220	1	-	18.555110	21.483750	7	9	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)13d	2[5/2]-2[7/2]*
424.95490	2	-	18.575840	21.492600	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)9d	2[5/2]-2[5/2]*
424.95500	2	-	18.575840	21.492600	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)9d	2[5/2]-2[3/2]*
424.95560	2	-	18.575840	21.492600	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)9d	2[5/2]-2[5/2]*
425.24170	2	-	18.555110	21.469910	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)12d	2[5/2]-2[5/2]*
425.27760	2	-	18.555110	21.469660	7	9	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)12d	2[5/2]-2[7/2]*
425.27790	2	-	18.555110	21.469660	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)12d	2[5/2]-2[7/2]*
425.64890	2	-	18.612710	21.524720	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[3/2]-2[3/2]*
425.64980	2	-	18.612710	21.524710	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[3/2]-2[5/2]*
425.97390	1	-	18.555110	21.464900	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)13s	2[5/2]-2[3/2]*
426.24780	2	-	18.575840	21.483760	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)13d	2[5/2]-2[7/2]*
426.72868	1	-	18.381620	21.286270	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[1/2]-2[5/2]*
426.77179	5	-	18.381620	21.285970	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[1/2]-2[3/2]*
426.80043	70	-	18.381620	21.285780	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[1/2]-2[3/2]*
426.97240	70	-	18.381620	21.284610	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[1/2]-2[1/2]*
427.02230	50	-	18.381620	21.284270	3	1	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[1/2]-2[1/2]*
427.46600	50	-	18.381620	21.281260	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[1/2]-2[3/2]*
427.51581	1	-	18.381620	21.280920	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[1/2]-2[5/2]*
427.55583	70	-	18.381620	21.280650	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[1/2]-2[3/2]*
427.88400	5	-	18.555110	21.451910	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)11d	2[5/2]-2[5/2]*
427.92790	15	-	18.555110	21.451610	7	9	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)11d	2[5/2]-2[7/2]*
427.92860	15	-	18.555110	21.451610	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)11d	2[5/2]-2[7/2]*
428.32410	10	-	18.575840	21.469660	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)12d	2[5/2]-2[7/2]*
428.85240	5	-	18.555110	21.445370	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)12s	2[5/2]-2[3/2]*
428.97990	2	-	18.575840	21.465240	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)13s	2[5/2]-2[3/2]*
429.19870	2	-	18.636790	21.524720	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[3/2]-2[5/2]*
429.19910	2	-	18.636790	21.524720	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[3/2]-2[3/2]*
429.20000	2	-	18.636790	21.524710	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[3/2]-2[5/2]*
430.32537	30	-	18.381620	21.261990	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[1/2]-2[3/2]*
430.37200	1	-	18.612710	21.492760	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)9d	2[3/2]-2[3/2]*
430.39550	5	-	18.612710	21.492600	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)9d	2[3/2]-2[3/2]*
430.39610	5	-	18.612710	21.492600	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)9d	2[3/2]-2[5/2]*
430.62514	70	-	18.381620	21.259980	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[1/2]-2[3/2]*
431.01310	2	-	18.575840	21.451610	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)11d	2[5/2]-2[7/2]*
431.41170	1	-	18.555110	21.428220	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)10d	2[5/2]-2[5/2]*
431.41240	1	-	18.555110	21.428220	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)10d	2[5/2]-2[5/2]*
431.46790	30	-	18.555110	21.427850	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)10d	2[5/2]-2[7/2]*
431.46940	30	-	18.555110	21.427840	7	9	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)10d	2[5/2]-2[7/2]*
431.60048	15	-	18.575840	21.447690	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)8d	2[5/2]-2[5/2]*
431.60195	15	-	18.575840	21.447680	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)8d	2[5/2]-2[5/2]*
431.87870	5	-	18.575840	21.445840	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)12s	2[5/2]-2[3/2]*
431.95020	1	-	18.575840	21.445370	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)12s	2[5/2]-2[3/2]*
432.14890	2	-	18.612710	21.480920	3	1	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)10s	2[3/2]-2[1/2]*
432.72690	10	-	18.555110	21.419490	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)11s	2[5/2]-2[3/2]*
433.41241	70	-	18.381620	21.241470	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)7s	2[1/2]-2[1/2]*
433.62200	50	-	18.381620	21.240090	3	1	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)7s	2[1/2]-2[1/2]*
433.82000	2	-	18.612710	21.469870	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)12d	2[3/2]-2[5/2]*
434.02540	2	-	18.636790	21.492600	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)9d	2[3/2]-2[5/2]*
434.02560	2	-	18.636790	21.492600	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)9d	2[3/2]-2[3/2]*
434.02620	2	-	18.636790	21.492600	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)9d	2[3/2]-2[5/2]*
434.04200	2	-	18.575840	21.431540	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)9s	2[5/2]-2[1/2]*
434.54670	2	-	18.575840	21.428220	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)10d	2[5/2]-2[5/2]*
434.54750	2	-	18.575840	21.428220	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)10d	2[5/2]-2[5/2]*
434.57620	1	-	18.612710	21.464900	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)13s	2[3/2]-2[3/2]*
434.60380	15	-	18.575840	21.427850	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)10d	2[5/2]-2[7/2]*
435.72950	2	-	18.636790	21.481430	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)10s	2[3/2]-2[1/2]*
435.79070	1	-	18.575840	21.420080	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)11s	2[5/2]-2[3/2]*
435.88110	2	-	18.575840	21.419490	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)11s	2[5/2]-2[3/2]*
436.26920	30	-	18.555110	21.396220	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[5/2]-2[5/2]*
436.27110	30	-	18.555110	21.396220	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[5/2]-2[5/2]*
436.32330	2	-	18.555110	21.395880	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[5/2]-2[3/2]*
436.35240	70	-	18.555110	21.395690	7	9	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[5/2]-2[7/2]*
436.57040	1	-	18.612710	21.451870	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)11d	2[3/2]-2[5/2]*
437.18110	2	-	18.612710	21.447900	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)8d	2[3/2]-2[3/2]*
437.21510	30	-	18.612710	21.447680	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)8d	2[3/2]-2[5/2]*
437.21750	30	-	18.612710	21.447670	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)8d	2[3/2]-2[3/2]*
437.49910	2	-	18.612710	21.445840	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)12s	2[3/2]-2[3/2]*
437.50240	2	-	18.636790	21.469910	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)12d	2[3/2]-2[5/2]*
437.77420	2	-	18.693360	21.524720	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[3/2]-2[3/2]*
437.77520	2	-	18.693360	21.524710	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[3/2]-2[5/2]*
438.12201	30	-	18.555110	21.384220	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)10s	2[5/2]-2[3/2]*
439.43640	15	-	18.704070	21.524720	5	7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[3/2]-2[5/2]*
439.43680	15	-	18.704070	21.524720	5	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[3/2]-2[3/2]*
439.43770	15	-	18.704070	21.524710	5	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)10d	2[3/2]-2[5/2]*
439.47550	15	-	18.575840	21.396230	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[5/2]-2[5/2]*
439.47740	15	-	18.575840	21.396220	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[5/2]-2[5/2]*
439.50250	1	-	18.575840	21.396060	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[5/2]-2[3/2]*
439.53030	1	-	18.575840	21.395880	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[5/2]-2[3/2]*
439.55560	50	-	18.575840	21.395720	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[5/2]-2[7/2]*

439.59780	1	-	18.575840	21.395450	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9d	2[5/2]-2[1/2]*
439.71920	1	-	18.612710	21.431540	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9s	2[3/2]-2[1/2]*
439.81330	5	-	18.612710	21.430940	3	1	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9s	2[3/2]-2[1/2]*
440.23800	2	-	18.612710	21.428220	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10d	2[3/2]-2[5/2]*
440.25540	1	-	18.612710	21.428110	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10d	2[3/2]-2[3/2]*
440.29960	1	-	18.636790	21.451910	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)11d	2[3/2]-2[5/2]*
440.55830	2	-	18.711380	21.524840	1	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)10d	2[1/2]-2[3/2]*
440.96009	20	-	18.636790	21.447690	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)8d	2[3/2]-2[5/2]*
440.96163	20	-	18.636790	21.447680	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)8d	2[3/2]-2[5/2]*
440.96400	20	-	18.636790	21.447670	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)8d	2[3/2]-2[3/2]*
441.22830	20	-	18.575840	21.385030	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10s	2[5/2]-2[3/2]*
441.35568	15	-	18.575840	21.384220	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10s	2[5/2]-2[3/2]*
441.51400	5	-	18.612710	21.420080	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)11s	2[3/2]-2[3/2]*
441.68137	50	-	18.575840	21.382150	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)7d	2[5/2]-2[5/2]*
442.05892	1	-	18.381620	21.185540	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6d	2[1/2]-2[5/2]*
442.15486	50	-	18.381620	21.184930	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6d	2[1/2]-2[3/2]*
442.25206	300	-	18.381620	21.184310	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6d	2[1/2]-2[3/2]*
442.48096	300	-	18.381620	21.182870	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6d	2[1/2]-2[1/2]*
442.54000	150	-	18.381620	21.182490	3	1	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6d	2[1/2]-2[1/2]*
442.77180	30	-	18.693360	21.492760	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[3/2]*
442.79670	15	-	18.693360	21.492600	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[3/2]*
442.79730	15	-	18.693360	21.492600	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[5/2]*
442.94030	1	-	18.726380	21.524720	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)10d	2[1/2]-2[3/2]*
442.94130	1	-	18.726380	21.524710	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)10d	2[1/2]-2[5/2]*
443.25142	20	-	18.555110	21.351480	7	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)8d	2[5/2]-2[5/2]*
443.25445	20	-	18.555110	21.351460	7	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)8d	2[5/2]-2[5/2]*
443.33970	10	-	18.555110	21.350920	7	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)8d	2[5/2]-2[3/2]*
443.37210	70	-	18.555110	21.350720	7	9	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)8d	2[5/2]-2[7/2]*
443.50900	5	-	18.636790	21.431540	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9s	2[3/2]-2[1/2]*
444.03590	15	-	18.636790	21.428220	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10d	2[3/2]-2[5/2]*
444.03670	15	-	18.636790	21.428220	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10d	2[3/2]-2[5/2]*
444.08210	2	-	18.636790	21.427930	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10d	2[3/2]-2[3/2]*
444.09550	1	-	18.636790	21.427850	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10d	2[3/2]-2[7/2]*
444.49750	30	-	18.704070	21.492600	5	7	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[5/2]*
444.49770	30	-	18.704070	21.492600	5	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[3/2]*
444.49830	30	-	18.704070	21.492600	5	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[5/2]*
444.57030	1	-	18.693360	21.481430	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)10s	2[3/2]-2[1/2]*
444.65270	1	-	18.693360	21.480920	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)10s	2[3/2]-2[1/2]*
445.29860	15	-	18.612710	21.396220	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[5/2]*
445.32440	5	-	18.612710	21.396060	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[3/2]*
445.33490	2	-	18.636790	21.420080	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)11s	2[3/2]-2[3/2]*
445.35300	1	-	18.612710	21.395880	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[3/2]*
445.42940	5	-	18.636790	21.419490	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)11s	2[3/2]-2[3/2]*
445.55702	15	-	18.575840	21.357740	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)8s	2[5/2]-2[1/2]*
445.64000	1	-	18.711380	21.492760	1	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9d	2[1/2]-2[3/2]*
446.01750	100	-	18.555110	21.334140	7	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9s	2[5/2]-2[3/2]*
446.28490	2	-	18.704070	21.481430	5	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)10s	2[3/2]-2[1/2]*
446.56461	50	-	18.575840	21.351460	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)8d	2[5/2]-2[5/2]*
446.60460	5	-	18.575840	21.351210	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)8d	2[5/2]-2[3/2]*
446.65110	2	-	18.575840	21.350920	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)8d	2[5/2]-2[3/2]*
446.68070	70	-	18.575840	21.350740	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)8d	2[5/2]-2[7/2]*
446.74890	1	-	18.575840	21.350320	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)8d	2[5/2]-2[1/2]*
447.09640	5	-	18.612710	21.385030	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10s	2[3/2]-2[3/2]*
447.22300	1	-	18.693360	21.464900	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)13s	2[3/2]-2[3/2]*
447.22712	1	-	18.612710	21.384220	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10s	2[3/2]-2[3/2]*
447.51310	5	-	18.612710	21.382450	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)7d	2[3/2]-2[3/2]*
447.56540	100	-	18.612710	21.382120	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)7d	2[3/2]-2[5/2]*
448.08270	15	-	18.726380	21.492600	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9d	2[1/2]-2[3/2]*
448.08330	15	-	18.726380	21.492600	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)9d	2[1/2]-2[5/2]*
448.31958	150	-	18.381620	21.146380	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)7s	2[1/2]-2[3/2]*
448.80933	300	-	18.381620	21.143360	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)7s	2[1/2]-2[3/2]*
449.17700	80	-	18.575840	21.335320	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9s	2[5/2]-2[3/2]*
449.18360	50	-	18.636790	21.396230	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[5/2]*
449.18560	50	-	18.636790	21.396220	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[5/2]*
449.21180	5	-	18.636790	21.396060	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[3/2]*
449.24090	30	-	18.636790	21.395880	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[3/2]*
449.26729	15	-	18.636790	21.395720	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[7/2]*
449.31140	5	-	18.636790	21.395450	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9d	2[3/2]-2[1/2]*
449.36922	50	-	18.575840	21.334140	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)9s	2[5/2]-2[3/2]*
449.89900	2	-	18.726380	21.481430	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)10s	2[1/2]-2[1/2]*
449.98220	5	-	18.693360	21.447900	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)8d	2[3/2]-2[3/2]*
449.98340	5	-	18.726380	21.480920	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)10s	2[1/2]-2[1/2]*
450.01819	50	-	18.693360	21.447680	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)8d	2[3/2]-2[5/2]*
450.02070	50	-	18.693360	21.447670	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)8d	2[3/2]-2[3/2]*
451.01490	15	-	18.636790	21.385030	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10s	2[3/2]-2[3/2]*
451.14796	20	-	18.636790	21.384220	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)10s	2[3/2]-2[3/2]*
451.14960	20	-	18.704070	21.451490	5	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)11d	2[3/2]-2[1/2]*
451.48826	70	-	18.636790	21.382150	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)7d	2[3/2]-2[5/2]*
451.50340	2	-	18.636790	21.382060	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)7d	2[3/2]-2[3/2]*
451.54153	30	-	18.612710	21.357740	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)8s	2[3/2]-2[1/2]*
451.69270	50	-	18.612710	21.356820	3	1	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)8s	2[3/2]-2[1/2]*
451.77360	100	-	18.704070	21.447690	5	7	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)8d	2[3/2]-2[5/2]*
451.77521	100	-	18.704070	21.447680	5	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)8d	2[3/2]-2[5/2]*

452.57639	7	-	18.612710	21.351460	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[5/2]*
452.61750	50	-	18.612710	21.351210	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[3/2]*
452.66520	15	-	18.612710	21.350920	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[3/2]*
452.67160	15	-	18.693360	21.431540	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)9s	2[3/2]-2[1/2]*
452.77120	15	-	18.693360	21.430940	3	1	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)9s	2[3/2]-2[1/2]*
452.79710	1	-	18.612710	21.350130	3	1	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[1/2]*
452.94490	30	-	18.711380	21.447900	1	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)8d	2[1/2]-2[3/2]*
453.23990	1	-	18.693360	21.428110	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)10d	2[3/2]-2[3/2]*
453.63008	150	5.000E-03 D	18.381620	21.114020	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)5d	2[1/2]-2[3/2]*
453.76773	300	-	18.381620	21.113190	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)5d	2[1/2]-2[5/2]*
453.77515	1000	-	18.381620	21.113140	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)5d	2[1/2]-2[3/2]*
453.83019	300	-	18.555110	21.286300	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[5/2]-2[5/2]*
453.91647	50	-	18.555110	21.285780	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[5/2]-2[3/2]*
454.03780	50	-	18.555110	21.285050	7	9	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[5/2]-2[7/2]*
454.44940	50	-	18.704070	21.431540	5	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)9s	2[3/2]-2[1/2]*
454.57390	1	-	18.693360	21.420080	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)11s	2[3/2]-2[3/2]*
454.71973	10	-	18.555110	21.287850	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[5/2]-2[5/2]*
454.72573	10	-	18.555110	21.280920	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[5/2]-2[5/2]*
454.77101	15	-	18.555110	21.280650	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[5/2]-2[3/2]*
455.06530	1	-	18.704070	21.427850	5	7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)10d	2[3/2]-2[7/2]*
455.25981	30	-	18.612710	21.335320	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9s	2[3/2]-2[3/2]*
455.44220	10	-	18.726380	21.447900	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)8d	2[1/2]-2[3/2]*
455.45727	5	-	18.612710	21.334140	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9s	2[3/2]-2[3/2]*
455.48170	40	-	18.726380	21.447670	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)8d	2[1/2]-2[3/2]*
455.53872	30	-	18.636790	21.357740	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)8s	2[3/2]-2[1/2]*
455.66990	2	-	18.711380	21.431540	1	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)9s	2[1/2]-2[1/2]*
456.58880	60	-	18.636790	21.351480	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[5/2]*
456.68240	40	-	18.636790	21.350920	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[3/2]*
456.71337	15	-	18.636790	21.350740	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[7/2]*
456.78470	10	-	18.636790	21.350320	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[1/2]*
457.30602	5	-	18.575840	21.286270	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[5/2]-2[5/2]*
457.35552	50	-	18.575840	21.285970	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[5/2]-2[3/2]*
457.50607	300	-	18.575840	21.285080	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[5/2]-2[7/2]*
457.58590	20	-	18.575840	21.284610	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[5/2]-2[1/2]*
458.20402	150	-	18.575840	21.280950	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[5/2]-2[5/2]*
458.21011	15	-	18.575840	21.280920	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[5/2]-2[5/2]*
458.24507	150	-	18.555110	21.259980	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[5/2]-2[3/2]*
458.25609	15	-	18.575840	21.280650	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[5/2]-2[3/2]*
458.29950	5	-	18.726380	21.430940	3	1	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)9s	2[1/2]-2[1/2]*
458.58670	10	-	18.693360	21.396220	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[3/2]-2[5/2]*
458.61410	2	-	18.693360	21.396060	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[3/2]-2[3/2]*
459.32340	50	-	18.636790	21.335320	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9s	2[3/2]-2[3/2]*
459.52440	50	-	18.636790	21.334140	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9s	2[3/2]-2[3/2]*
460.40930	15	-	18.704070	21.396230	5	7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[3/2]-2[5/2]*
460.41140	15	-	18.704070	21.396220	5	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[3/2]-2[5/2]*
460.46950	1	-	18.704070	21.395880	5	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[3/2]-2[3/2]*
460.49360	5	-	18.693360	21.385030	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)10s	2[3/2]-2[3/2]*
460.93560	30	-	18.693360	21.382450	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)7d	2[3/2]-2[3/2]*
460.99114	150	-	18.693360	21.382120	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)7d	2[3/2]-2[5/2]*
461.43910	100	-	18.575840	21.261990	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[5/2]-2[3/2]*
461.69190	5	-	18.711380	21.396060	1	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[1/2]-2[3/2]*
461.78380	70	-	18.575840	21.259980	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[5/2]-2[3/2]*
462.77910	2	-	18.704070	21.382450	5	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)7d	2[3/2]-2[3/2]*
462.83092	150	-	18.704070	21.382150	5	7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)7d	2[3/2]-2[5/2]*
462.84680	30	-	18.704070	21.382060	5	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)7d	2[3/2]-2[3/2]*
463.61253	70	-	18.612710	21.286270	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[5/2]*
463.66340	70	-	18.612710	21.285970	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[3/2]*
463.69721	50	-	18.612710	21.285780	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[3/2]*
463.95920	30	-	18.612710	21.284270	3	1	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[1/2]*
464.04480	70	-	18.711380	21.382450	1	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)7d	2[1/2]-2[3/2]*
464.31790	5	-	18.726380	21.395880	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[1/2]-2[3/2]*
464.39320	2	-	18.726380	21.395450	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)9d	2[1/2]-2[1/2]*
464.48300	40	-	18.612710	21.281260	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[3/2]-2[3/2]*
464.54175	300	-	18.612710	21.280920	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[3/2]-2[5/2]*
464.58900	1	-	18.612710	21.280650	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[3/2]-2[3/2]*
464.99051	70	-	18.575840	21.241470	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)7s	2[5/2]-2[1/2]*
465.21051	30	-	18.693360	21.357740	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)8s	2[3/2]-2[1/2]*
465.37100	50	-	18.693360	21.356820	3	1	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)8s	2[3/2]-2[1/2]*
465.63929	300	-	18.381620	21.043550	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6s	2[1/2]-2[1/2]*
466.11051	150	-	18.381620	21.040860	3	1	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6s	2[1/2]-2[1/2]*
466.30905	40	-	18.693360	21.351460	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[5/2]*
466.35270	20	-	18.693360	21.351210	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[3/2]*
466.66640	50	-	18.726380	21.382450	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)7d	2[1/2]-2[3/2]*
466.73520	100	-	18.726380	21.382060	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)7d	2[1/2]-2[3/2]*
467.08841	70	-	18.704070	21.357740	5	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)8s	2[3/2]-2[1/2]*
467.82183	300	-	18.636790	21.286300	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[5/2]*
467.86091	50	-	18.612710	21.261990	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[3/2]-2[3/2]*
467.91351	150	-	18.636790	21.285780	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[3/2]*
468.03665	100	-	18.636790	21.285080	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[7/2]*
468.12020	50	-	18.636790	21.284610	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[1/2]*
468.19247	20	-	18.704070	21.351480	5	7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[5/2]*
468.19585	20	-	18.704070	21.351460	5	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[5/2]*
468.21528	20	-	18.612710	21.259980	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[3/2]-2[3/2]*

468.29090	10	-	18.704070	21.350920	5 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[3/2]*
468.32345	5	-	18.704070	21.350740	5 7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[3/2]-2[7/2]*
468.37786	30	-	18.711380	21.357740	1 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)8s	2[1/2]-2[1/2]*
468.76712	100	-	18.636790	21.280950	5 7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[3/2]-2[5/2]*
468.82161	2	-	18.636790	21.280650	5 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[3/2]-2[3/2]*
469.15829	15	-	18.693360	21.335320	3 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)9s	2[3/2]-2[3/2]*
469.53560	20	-	18.711380	21.351210	1 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[1/2]-2[3/2]*
469.69510	5	-	18.711380	21.350320	1 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[1/2]-2[1/2]*
470.04785	5	-	18.381620	21.018580	3 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)5d	2[1/2]-2[5/2]*
470.25300	150	2.100E-03 D	18.381620	21.017430	3 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)5d	2[1/2]-2[3/2]*
470.43950	1500	-	18.381620	21.016390	3 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)5d	2[1/2]-2[3/2]*
470.88593	1200	4.200E-02 D	18.381620	21.013890	3 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)5d	2[1/2]-2[1/2]*
471.00669	1000	-	18.381620	21.013210	3 1	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)5d	2[1/2]-2[1/2]*
471.04874	30	-	18.726380	21.357740	3 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)8s	2[1/2]-2[1/2]*
471.20641	1500	-	18.555110	21.185580	7 7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[5/2]-2[5/2]*
471.21330	15	-	18.726380	21.356820	3 1	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)8s	2[1/2]-2[1/2]*
471.21463	15	-	18.555110	21.185540	7 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[5/2]-2[5/2]*
471.27967	10	-	18.704070	21.334140	5 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)9s	2[3/2]-2[3/2]*
471.43409	70	-	18.555110	21.184310	7 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[5/2]-2[3/2]*
471.51225	90	-	18.612710	21.241470	3 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)7s	2[3/2]-2[1/2]*
471.52550	30	-	18.555110	21.183800	7 7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[5/2]-2[7/2]*
471.53453	1500	-	18.555110	21.183750	7 9	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[5/2]-2[7/2]*
471.76030	70	-	18.612710	21.240090	3 1	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)7s	2[3/2]-2[1/2]*
472.15362	70	-	18.636790	21.261990	5 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[3/2]-2[3/2]*
472.21980	5	-	18.726380	21.351210	3 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[1/2]-2[3/2]*
472.27180	15	-	18.726380	21.350920	3 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[1/2]-2[3/2]*
472.37981	70	-	18.711380	21.335320	1 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)9s	2[1/2]-2[3/2]*
472.38110	70	-	18.726380	21.350320	3 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[1/2]-2[1/2]*
472.41530	5	-	18.726380	21.350130	3 1	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8d	2[1/2]-2[1/2]*
472.51453	70	-	18.636790	21.259980	5 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[3/2]-2[3/2]*
474.95732	300	-	18.575840	21.185540	5 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[5/2]-2[5/2]*
475.06808	30	-	18.575840	21.184930	5 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[5/2]-2[3/2]*
475.18028	30	-	18.575840	21.184310	5 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[5/2]-2[3/2]*
475.27315	500	-	18.575840	21.183800	5 7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[5/2]-2[7/2]*
475.31170	1	-	18.726380	21.334140	5 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)9s	2[1/2]-2[3/2]*
475.44380	100	-	18.575840	21.182870	5 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[5/2]-2[1/2]*
475.87253	150	-	18.636790	21.241470	5 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)7s	2[3/2]-2[1/2]*
478.03375	300	-	18.693360	21.286270	3 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[5/2]*
478.08784	30	-	18.693360	21.285970	3 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[3/2]*
478.12378	2	-	18.693360	21.285780	3 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[3/2]*
478.40230	2	-	18.693360	21.284270	3 1	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[1/2]*
478.89255	1000	-	18.555110	21.143360	7 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7s	2[5/2]-2[3/2]*
478.95920	100	-	18.693360	21.281260	3 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[3/2]-2[3/2]*
479.02174	500	-	18.693360	21.280920	3 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[3/2]-2[5/2]*
479.07199	30	-	18.693360	21.280650	3 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[3/2]-2[3/2]*
480.01108	15	-	18.704070	21.286300	5 7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[5/2]*
480.10760	2	-	18.704070	21.285780	5 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[3/2]*
480.23724	10	-	18.704070	21.285080	5 7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[7/2]*
480.32520	1	-	18.704070	21.284610	5 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[3/2]-2[1/2]*
480.95000	10	-	18.704070	21.281260	5 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[3/2]-2[3/2]*
481.00631	150	-	18.704070	21.280950	5 7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[3/2]-2[5/2]*
481.06369	100	-	18.704070	21.280650	5 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[3/2]-2[3/2]*
481.43359	50	-	18.711380	21.285970	1 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[1/2]-2[3/2]*
481.68890	1	-	18.711380	21.284610	1 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[1/2]-2[1/2]*
481.76368	300	-	18.612710	21.185540	3 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[3/2]-2[5/2]*
481.87763	150	-	18.612710	21.184930	3 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[3/2]-2[3/2]*
481.99307	70	-	18.612710	21.184310	3 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[3/2]-2[3/2]*
482.19211	300	-	18.575840	21.146380	5 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7s	2[5/2]-2[3/2]*
482.31720	100	-	18.711380	21.281260	1 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[1/2]-2[3/2]*
482.33511	50	-	18.612710	21.182490	3 1	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[3/2]-2[1/2]*
482.55183	50	-	18.693360	21.261990	3 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[3/2]-2[3/2]*
482.73381	1000	-	18.381620	20.949280	3 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6s	2[1/2]-2[3/2]*
482.75870	300	-	18.575840	21.143360	5 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)7s	2[5/2]-2[3/2]*
482.92881	5	-	18.693360	21.259980	3 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[3/2]-2[3/2]*
483.73126	500	-	18.381620	20.943990	3 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6s	2[1/2]-2[3/2]*
484.25588	10	-	18.726380	21.285970	3 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[1/2]-2[3/2]*
484.29276	50	-	18.726380	21.285780	3 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[1/2]-2[3/2]*
484.51410	15	-	18.726380	21.284610	3 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[1/2]-2[1/2]*
484.57850	5	-	18.726380	21.284270	3 1	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)7d	2[1/2]-2[1/2]*
484.95278	30	-	18.704070	21.259980	5 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[3/2]-2[3/2]*
485.14990	60	-	18.726380	21.281260	3 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[1/2]-2[3/2]*
485.26562	100	-	18.726380	21.280650	3 5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)6d	2[1/2]-2[3/2]*
485.96058	15	-	18.711380	21.261990	1 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)8s	2[1/2]-2[3/2]*
486.30778	100	-	18.636790	21.185580	5 7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[3/2]-2[5/2]*
486.43265	30	-	18.636790	21.184930	5 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[3/2]-2[3/2]*
486.43702	30	-	18.693360	21.241470	3 3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)7s	2[3/2]-2[1/2]*
486.55029	100	-	18.636790	21.184310	5 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[3/2]-2[3/2]*
486.64766	80	-	18.636790	21.183800	5 7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[3/2]-2[7/2]*
486.70100	70	-	18.693360	21.240090	3 1	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)7s	2[3/2]-2[1/2]*
486.82660	70	-	18.636790	21.182870	5 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)6d	2[3/2]-2[1/2]*
488.34087	15	-	18.575840	21.114020	5 3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)5d	2[5/2]-2[3/2]*
488.49184	1000	-	18.575840	21.113230	5 7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)5d	2[5/2]-2[5/2]*
488.50898	100	-	18.575840	21.113140	5 5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)5d	2[5/2]-2[3/2]*

488.83635	5	-	18.726380	21.261990	3	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{8s}	2[1/2]-2[3/2]*
489.20892	500	-	18.612710	21.146380	3	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7s}	2[3/2]-2[3/2]*
489.22322	10	-	18.726380	21.259980	3	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{8s}	2[1/2]-2[3/2]*
489.79214	70	-	18.612710	21.143360	3	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7s}	2[3/2]-2[3/2]*
489.90107	50	-	18.711380	21.241470	1	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{7s}	2[1/2]-2[1/2]*
492.82381	70	-	18.726380	21.241470	3	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{7s}	2[1/2]-2[1/2]*
493.09480	50	-	18.726380	21.240090	3	1	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{7s}	2[1/2]-2[1/2]*
493.90427	100	-	18.636790	21.146380	5	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7s}	2[3/2]-2[3/2]*
494.49874	100	-	18.636790	21.143360	5	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7s}	2[3/2]-2[3/2]*
495.53911	150	3.300E-03 D	18.612710	21.114020	3	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
495.70337	1000	-	18.612710	21.113190	3	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[5/2]*
495.71222	150	-	18.612710	21.113140	3	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
497.35519	100	-	18.693360	21.185540	3	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[3/2]-2[5/2]*
497.47664	50	-	18.693360	21.184930	3	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[3/2]-2[3/2]*
497.59968	10	-	18.693360	21.184310	3	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[3/2]-2[3/2]*
497.96423	5	-	18.693360	21.182490	3	1	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[3/2]-2[1/2]*
499.49293	150	-	18.704070	21.185580	5	7	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[3/2]-2[5/2]*
499.62466	2	-	18.704070	21.184930	5	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[3/2]-2[3/2]*
499.74876	15	-	18.704070	21.184310	5	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[3/2]-2[3/2]*
499.85148	10	-	18.704070	21.183800	5	7	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[3/2]-2[7/2]*
500.04030	3	-	18.704070	21.182870	5	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[3/2]-2[1/2]*
500.35735	2	-	18.636790	21.114020	5	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
500.51585	500	-	18.636790	21.113230	5	7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[5/2]*
500.53384	50	-	18.636790	21.113140	5	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
501.10029	25	-	18.711380	21.184930	1	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[1/2]-2[3/2]*
501.51840	5	-	18.711380	21.182870	1	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[1/2]-2[1/2]*
502.28642	25	-	18.575840	21.043550	5	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6s}	2[5/2]-2[1/2]*
503.13493	250	-	18.555110	21.018660	7	7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[5/2]-2[5/2]*
503.15056	2	-	18.555110	21.018580	7	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[5/2]-2[5/2]*
503.59933	35	-	18.555110	21.016390	7	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[5/2]-2[3/2]*
503.75865	3	-	18.555110	21.015610	7	7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[5/2]-2[7/2]*
503.77510	500	-	18.555110	21.015530	7	9	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[5/2]-2[7/2]*
504.15860	1	-	18.726380	21.184930	3	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[1/2]-2[3/2]*
504.28497	15	-	18.726380	21.184310	3	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[1/2]-2[3/2]*
504.58180	15	-	18.726380	21.182870	3	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[1/2]-2[1/2]*
504.65939	3	-	18.726380	21.182490	3	1	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6d}	2[1/2]-2[1/2]*
505.29410	25	-	18.693360	21.146380	3	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7s}	2[3/2]-2[3/2]*
505.91632	2	-	18.693360	21.143360	3	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7s}	2[3/2]-2[3/2]*
507.40414	3	-	18.575840	21.018660	5	7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[5/2]-2[5/2]*
507.42004	35	-	18.575840	21.018580	5	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[5/2]-2[5/2]*
507.65910	35	-	18.575840	21.017430	5	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[5/2]-2[3/2]*
507.87646	15	-	18.575840	21.016390	5	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[5/2]-2[3/2]*
508.03850	150	-	18.575840	21.015610	5	7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[5/2]-2[7/2]*
508.13800	15	-	18.704070	21.143360	5	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7s}	2[3/2]-2[3/2]*
508.39682	25	-	18.575840	21.013890	5	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[5/2]-2[1/2]*
509.03296	8	-	18.711380	21.146380	1	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7s}	2[1/2]-2[3/2]*
509.90485	25	-	18.612710	21.043550	3	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6s}	2[3/2]-2[1/2]*
510.46998	35	-	18.612710	21.040860	3	1	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6s}	2[3/2]-2[1/2]*
511.36726	75	1.000E-02 D	18.381620	20.805510	3	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{4d}	2[1/2]-2[3/2]*
511.65030	150	-	18.381620	20.804170	3	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{4d}	2[1/2]-2[3/2]*
511.70205	35	-	18.381620	20.803930	3	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{4d}	2[1/2]-2[5/2]*
512.05027	25	5.600E-03 D	18.693360	21.114020	3	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
512.18917	2	-	18.726380	21.146380	3	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7s}	2[1/2]-2[3/2]*
512.22566	150	-	18.693360	21.113190	3	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[5/2]*
512.23511	150	-	18.693360	21.113140	3	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
512.82850	2	-	18.726380	21.143360	3	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{7s}	2[1/2]-2[3/2]*
514.32627	5	-	18.704070	21.114020	5	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
514.49374	500	-	18.704070	21.113230	5	7	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[5/2]*
514.50322	500	-	18.704070	21.113190	5	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[5/2]*
514.51275	35	-	18.704070	21.113140	5	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
515.00794	35	-	18.636790	21.043550	5	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6s}	2[3/2]-2[1/2]*
515.19619	75	-	18.612710	21.018580	3	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[5/2]*
515.44264	50	1.900E-02 D	18.612710	21.017430	3	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
515.66672	50	-	18.612710	21.016390	3	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
515.89016	50	-	18.711380	21.114020	1	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[1/2]-2[3/2]*
516.34829	10	-	18.612710	21.013210	3	1	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[1/2]*
518.23192	2	-	18.965960	21.357740	1	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{8s}	2[1/2]-2[1/2]*
518.86126	150	-	18.555110	20.943990	7	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6s}	2[5/2]-2[3/2]*
519.13224	35	1.300E-02 D	18.726380	21.114020	3	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[1/2]-2[3/2]*
519.31252	150	-	18.726380	21.113190	3	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[1/2]-2[5/2]*
519.32223	150	-	18.726380	21.113140	3	5	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{5d}	2[1/2]-2[3/2]*
520.38956	150	-	18.636790	21.018660	5	7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[5/2]*
520.65774	3	-	18.636790	21.017430	5	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
520.88638	70	-	18.636790	21.016390	5	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[3/2]*
521.05682	50	-	18.636790	21.015610	5	7	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[7/2]*
521.43374	35	-	18.636790	21.013890	5	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{5d}	2[3/2]-2[1/2]*
522.23518	50	-	18.575840	20.949280	5	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6s}	2[5/2]-2[3/2]*
523.40273	50	-	18.575840	20.943990	5	5	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6s}	2[5/2]-2[3/2]*
527.40409	40	-	18.693360	21.043550	3	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6s}	2[3/2]-2[1/2]*
528.00869	5	-	18.693360	21.040860	3	1	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6s}	2[3/2]-2[1/2]*
529.81895	150	-	18.704070	21.043550	5	3	(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6s}	2[3/2]-2[1/2]*
530.47572	70	-	18.612710	20.949280	3	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{6s}	2[3/2]-2[3/2]*
531.47862	30	-	18.711380	21.043550	1	3	(2P* $\langle 3/2 \rangle$) _{3p} -(2P* $\langle 1/2 \rangle$) _{6s}	2[1/2]-2[1/2]*

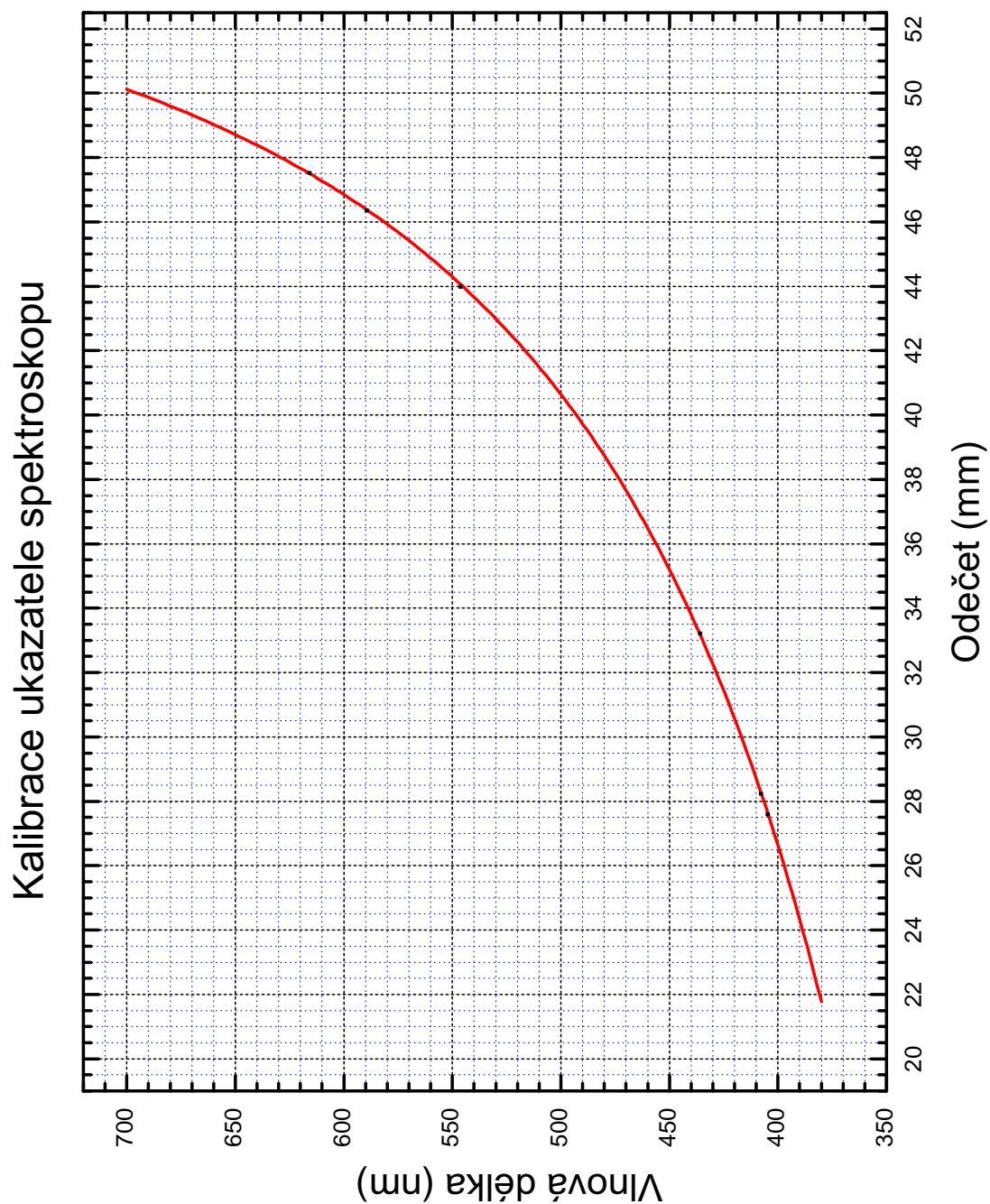
531.68045	25	-	18.612710	20.943990	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6s	2[3/2]-2[3/2]*
532.05509	2	-	18.381620	20.711270	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[5/2]*
532.63964	75	6.800E-03 D	18.381620	20.708710	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[3/2]*
533.07774	600	-	18.381620	20.706800	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[3/2]*
533.33071	50	5.300E-03 D	18.693360	21.017430	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[3/2]-2[3/2]*
533.57061	10	-	18.693360	21.016390	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[3/2]-2[3/2]*
534.10936	1000	1.100E-01 D	18.381620	20.702310	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[1/2]*
534.26236	1	-	18.965960	21.285970	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)7d	2[1/2]-2[3/2]*
534.32838	600	-	18.381620	20.701360	3	1	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[1/2]*
534.92025	150	-	18.726380	21.043550	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)6s	2[1/2]-2[1/2]*
535.35080	5	-	18.965960	21.281260	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)6d	2[1/2]-2[3/2]*
535.51627	150	-	18.704070	21.018660	5	7	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[3/2]-2[5/2]*
535.54222	150	-	18.726380	21.040860	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)6s	2[1/2]-2[1/2]*
535.80027	10	-	18.704070	21.017430	5	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[3/2]-2[3/2]*
536.00108	150	-	18.636790	20.949280	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6s	2[3/2]-2[3/2]*
536.04240	35	-	18.704070	21.016390	5	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[3/2]-2[3/2]*
536.22290	25	-	18.704070	21.015610	5	7	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[3/2]-2[7/2]*
536.62210	25	-	18.704070	21.013890	5	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[3/2]-2[1/2]*
537.23107	75	-	18.636790	20.943990	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6s	2[3/2]-2[3/2]*
537.49768	50	-	18.711380	21.017430	1	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[1/2]-2[3/2]*
538.32474	25	-	18.711380	21.013890	1	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[1/2]-2[1/2]*
540.05618	2000	9.000E-03 B	16.670830	18.965960	3	1	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[1/2]
541.01796	5	-	18.726380	21.017430	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[1/2]-2[3/2]*
541.26483	250	-	18.726380	21.016390	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[1/2]-2[3/2]*
541.85589	150	5.200E-03 D	18.726380	21.013890	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[1/2]-2[1/2]*
542.01580	50	-	18.726380	21.013210	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[1/2]-2[1/2]*
543.36509	250	2.830E-03 B	18.381620	20.662780	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[1/2]*
544.71022	8	-	18.965960	21.241470	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)7s	2[1/2]-2[1/2]*
544.85097	150	-	18.381620	20.656560	3	1	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[1/2]*
549.44160	50	-	18.693360	20.949280	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6s	2[3/2]-2[3/2]*
550.73412	25	-	18.693360	20.943990	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6s	2[3/2]-2[3/2]*
551.11780	3	-	18.555110	20.804170	7	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[3/2]*
551.14961	15	-	18.555110	20.804040	7	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[5/2]*
553.36788	75	-	18.704070	20.943990	5	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6s	2[3/2]-2[3/2]*
553.86517	50	-	18.711380	20.949280	1	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6s	2[1/2]-2[3/2]*
555.90974	35	-	18.575840	20.805510	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[3/2]*
556.24426	150	-	18.575840	20.804170	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[3/2]*
556.27667	500	-	18.575840	20.804040	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[5/2]*
556.30543	75	-	18.575840	20.803930	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[5/2]*
557.60385	35	-	18.726380	20.949280	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6s	2[1/2]-2[3/2]*
558.59096	5	-	18.965960	21.184930	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6d	2[1/2]-2[3/2]*
558.93510	50	-	18.726380	20.943990	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6s	2[1/2]-2[3/2]*
565.25676	75	8.900E-03 D	18.612710	20.805510	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
565.60263	75	-	18.612710	20.804170	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
565.66587	500	-	18.612710	20.803930	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[5/2]*
566.25489	75	6.900E-03 D	18.381620	20.570570	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[3/2]*
568.46615	25	-	18.965960	21.146380	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)7s	2[1/2]-2[3/2]*
568.98161	150	-	18.381620	20.560080	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[3/2]*
571.53470	35	-	18.636790	20.805510	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
571.88829	150	-	18.636790	20.804170	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
571.92255	500	-	18.636790	20.804040	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[5/2]*
571.95294	75	-	18.636790	20.803930	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[5/2]*
574.82990	500	-	18.555110	20.711400	7	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[5/2]*
574.86493	70	-	18.555110	20.711270	7	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[5/2]*
576.05896	70	-	18.555110	20.706800	7	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[3/2]*
576.40548	3	-	18.555110	20.705500	7	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[7/2]*
576.44191	700	-	18.555110	20.705370	7	9	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[7/2]*
577.03151	75	-	18.965960	21.114020	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5d	2[1/2]-2[3/2]*
580.40921	50	-	18.575840	20.711400	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[5/2]*
580.44494	500	-	18.575840	20.711270	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[5/2]*
581.14072	300	-	18.575840	20.708710	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[3/2]*
581.66228	50	-	18.575840	20.706800	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[3/2]*
582.01558	500	-	18.575840	20.705500	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[7/2]*
582.89072	75	-	18.575840	20.702310	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[5/2]-2[1/2]*
585.24879	2000	6.820E-01 B	16.848050	18.965960	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[1/2]
586.84175	75	1.400E-02 D	18.693360	20.805510	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
587.21455	75	-	18.693360	20.804170	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
587.28271	500	-	18.693360	20.803930	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[5/2]*
588.18952	1000	1.150E-01 B-	16.619070	18.726380	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[1/2]
589.83311	20	-	18.704070	20.805510	5	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
590.20972	3	-	18.704070	20.804170	5	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
590.24620	50	-	18.704070	20.804040	5	7	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[5/2]*
590.27858	5	-	18.704070	20.803930	5	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[5/2]*
590.64278	50	-	18.612710	20.711270	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[5/2]*
591.36325	250	4.800E-02 D	18.612710	20.708710	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
591.89080	250	-	18.711380	20.805510	1	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[3/2]*
591.90332	8	-	18.612710	20.706800	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
592.26918	25	-	18.612710	20.705500	3	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[7/2]*
593.44560	75	-	18.612710	20.701360	3	1	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[1/2]*
593.93180	50	-	18.575840	20.662780	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[5/2]-2[1/2]*
594.48342	500	1.130E-01 C+	16.619070	18.704070	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[3/2]
596.16243	70	3.300E-02 D	18.726380	20.805510	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[3/2]*
596.54716	500	-	18.726380	20.804170	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[3/2]*

596.61751	35	-	18.726380	20.803930	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[5/2]*
597.46283	500	-	18.636790	20.711400	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[5/2]*
597.55340	600	3.510E-02 B-	16.619070	18.693360	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[3/2]
598.23799	8	-	18.636790	20.708710	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
598.79070	150	-	18.636790	20.706800	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
599.16511	75	-	18.636790	20.705500	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[7/2]*
600.09263	100	-	18.636790	20.702310	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[1/2]*
602.99969	1000	5.610E-02 B-	16.670830	18.726380	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[1/2]
604.19898	15	-	18.965960	21.017430	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5d	2[1/2]-2[3/2]*
604.61341	50	2.260E-03 B	18.612710	20.662780	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[1/2]*
606.45370	50	-	18.612710	20.656560	3	1	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[1/2]*
607.43377	1000	6.030E-01 C+	16.670830	18.711380	3	1	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[1/2]
609.61631	300	1.810E-01 C+	16.670830	18.704070	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[3/2]
611.80154	15	6.090E-03 B	18.636790	20.662780	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[1/2]*
612.84499	100	6.700E-03 B-	16.670830	18.693360	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[3/2]
614.25055	100	-	18.693360	20.711270	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[5/2]*
614.30626	1000	2.820E-01 B-	16.619070	18.636790	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[3/2]
615.02980	100	1.500E-02 D	18.693360	20.708710	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
615.61399	50	-	18.693360	20.706800	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
616.35939	1000	1.460E-01 B-	16.715380	18.726380	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[1/2]
617.28247	15	-	18.693360	20.701360	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[1/2]*
617.48821	70	-	18.704070	20.711400	5	7	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[5/2]*
617.52864	50	-	18.704070	20.711270	5	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[5/2]*
618.21480	150	-	18.555110	20.560080	7	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[5/2]-2[3/2]*
618.31623	5	-	18.704070	20.708710	5	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
618.90669	70	-	18.704070	20.706800	5	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[3/2]*
619.30669	50	-	18.704070	20.705500	5	7	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[7/2]*
620.29767	15	-	18.704070	20.702310	5	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[3/2]-2[1/2]*
620.57782	100	-	18.711380	20.708710	1	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[3/2]*
621.38773	150	-	18.575840	20.570570	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[5/2]-2[3/2]*
621.72812	1000	6.370E-02 B-	16.619070	18.612710	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[3/2]
622.57380	50	-	18.711380	20.702310	1	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[1/2]*
624.67281	100	-	18.575840	20.560080	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[5/2]-2[3/2]*
624.95918	5	-	18.965960	20.949280	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)6s	2[1/2]-2[3/2]*
625.27519	2	-	18.726380	20.708710	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[3/2]*
625.87901	100	-	18.726380	20.706800	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[3/2]*
626.64950	1000	2.490E-01 B-	16.715380	18.693360	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[3/2]
627.30155	70	9.700E-03 D	18.726380	20.702310	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[1/2]*
627.60368	50	-	18.726380	20.701360	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[1/2]*
629.37458	100	6.390E-03 B	18.693360	20.662780	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[1/2]*
630.47889	100	4.160E-02 B-	16.670830	18.636790	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[3/2]
631.36894	150	-	18.693360	20.656560	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[1/2]*
632.81653	300	3.390E-02 B	18.704070	20.662780	5	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[1/2]*
633.08945	150	2.300E-02 D	18.612710	20.570570	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[3/2]*
633.44278	1000	1.610E-01 B-	16.619070	18.575840	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[5/2]
635.18564	100	3.450E-03 B	18.711380	20.662780	1	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[1/2]*
636.49975	100	-	18.612710	20.560080	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[3/2]*
638.29917	1000	3.210E-01 B-	16.670830	18.612710	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[3/2]
640.10763	100	1.390E-02 B	18.726380	20.662780	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[1/2]*
640.22460	2000	5.140E-02 B	16.619070	18.555110	5	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[5/2]
640.97502	150	-	18.636790	20.570570	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[3/2]*
642.17070	100	-	18.726380	20.656560	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[1/2]*
644.47104	150	-	18.636790	20.560080	5	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[3/2]*
650.65281	100	3.000E-01 B-	16.670830	18.575840	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[5/2]
653.28822	100	1.080E-01 B-	16.715380	18.612710	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[3/2]
659.89529	1000	2.320E-01 B-	16.848050	18.726380	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[1/2]
660.29038	100	-	18.693360	20.570570	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[3/2]*
664.00088	10	-	18.693360	20.560080	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[3/2]-2[3/2]*
665.20927	150	2.900E-03 B	16.848050	18.711380	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[1/2]
666.68925	100	-	18.711380	20.570570	1	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[3/2]*
667.82762	500	2.330E-01 C+	16.848050	18.704070	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[3/2]
671.70430	70	2.170E-01 B-	16.848050	18.693360	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 1/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[3/2]
672.11370	2	4.900E-04 D	18.726380	20.570570	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[3/2]*
673.80350	70	-	18.965960	20.805510	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[3/2]*
675.95860	15	-	18.726380	20.560080	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[3/2]*
692.94673	1000	1.740E-01 B-	16.848050	18.636790	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[3/2]
702.40504	500	1.890E-02 B	16.848050	18.612710	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[3/2]
703.24131	1000	2.530E-01 B-	16.619070	18.381620	5	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[1/2]
705.12923	70	3.000E-02 D	18.381620	20.139460	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)3d	2[1/2]-2[3/2]*
705.91074	200	6.800E-02 C	18.381620	20.137510	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)3d	2[1/2]-2[3/2]*
711.23106	10	-	18.965960	20.708710	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4d	2[1/2]-2[3/2]*
717.39381	1000	2.870E-02 B-	16.848050	18.575840	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[5/2]
724.51666	1000	9.350E-02 B-	16.670830	18.381620	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[3/2]*-2[1/2]
730.48440	30	2.550E-03 B	18.965960	20.662780	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[1/2]*
743.88984	300	2.310E-02 B-	16.715380	18.381620	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3s-(2P* \langle 3/2 \rangle)3p	2[1/2]*-2[1/2]
747.24386	50	4.000E-02 D	18.381620	20.040390	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)3d	2[1/2]-2[3/2]*
748.88712	500	3.490E-01 C	18.381620	20.036750	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)3d	2[1/2]-2[3/2]*
753.57741	300	4.300E-01 D	18.381620	20.026450	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)3d	2[1/2]-2[1/2]*
754.40443	100	-	18.381620	20.024640	3	1	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)3d	2[1/2]-2[1/2]*
772.46281	10	-	18.965960	20.570570	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)5s	2[1/2]-2[3/2]*
783.30303	7	-	18.555110	20.137510	7	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)3d	2[5/2]-2[3/2]*
783.90546	30	-	18.555110	20.136300	7	7	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)3d	2[5/2]-2[5/2]*
783.99893	1	-	18.555110	20.136110	7	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 1/2 \rangle)3d	2[5/2]-2[5/2]*

792.71177	40	-	18.575840	20.139460	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[5/2]-2[3/2]*
793.69961	70	7.800E-03 C	18.575840	20.137510	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[5/2]-2[3/2]*
794.31814	200	-	18.575840	20.136300	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[5/2]-2[5/2]*
794.41411	20	-	18.575840	20.136110	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[5/2]-2[5/2]*
802.40500	2	-	19.664030	21.208770	5	5	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)7p	2[3/2]*-2[3/2]
804.17600	2	-	19.664030	21.205370	5	7	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)7p	2[3/2]*-2[5/2]
807.60700	1	-	19.779770	21.314560	3	1	(2P*<1/2>)4s-(2P*<1/2>)7p	2[1/2]*-2[1/2]
808.24580	200	1.200E-03 B	16.848050	18.381620	3	3	(2P*<1/2>)3s-(2P*<3/2>)3p	2[1/2]*-2[1/2]
809.31100	2	-	19.688200	21.219750	3	1	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)7p	2[3/2]*-2[1/2]
811.85492	100	4.900E-02 D	18.612710	20.139460	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
812.89108	60	7.200E-03 C	18.612710	20.137510	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
813.64057	300	-	18.612710	20.136110	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
824.86823	30	-	18.636790	20.139460	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
825.93790	150	2.030E-02 C	18.636790	20.137510	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
826.60772	200	-	18.636790	20.136300	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
826.71165	80	-	18.636790	20.136110	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
830.03263	600	-	18.555110	20.048430	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[5/2]-2[5/2]*
830.15597	150	-	18.555110	20.048210	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[5/2]-2[5/2]*
836.57485	150	-	18.555110	20.036750	7	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[5/2]-2[3/2]*
837.63614	200	-	18.555110	20.034870	7	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[5/2]-2[7/2]*
837.76065	800	5.100E-01 C	18.555110	20.034650	7	9	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[5/2]-2[7/2]*
841.71591	100	-	18.575840	20.048430	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[5/2]-2[5/2]*
841.84274	400	-	18.575840	20.048210	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[5/2]-2[5/2]*
846.33575	150	-	18.575840	20.040390	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[5/2]-2[3/2]*
848.44435	80	-	18.575840	20.036750	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[5/2]-2[3/2]*
849.53598	500	3.570E-01 C	18.575840	20.034870	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[5/2]-2[7/2]*
854.46958	60	-	18.575840	20.026450	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[5/2]-2[1/2]*
857.13524	100	5.500E-02 D	18.693360	20.139460	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
858.29028	60	1.000E-02 C	18.693360	20.137510	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
859.12587	400	-	18.693360	20.136110	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
863.46470	600	-	18.612710	20.048210	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
863.53175	50	-	18.704070	20.139460	5	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
864.70411	300	3.910E-02 C	18.704070	20.137510	5	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
865.43831	1500	4.450E-01 C	18.704070	20.136300	5	7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
865.55224	400	-	18.704070	20.136110	5	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
867.94925	500	-	18.711380	20.139460	1	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[1/2]-2[3/2]*
868.19211	500	2.100E-01 D	18.612710	20.040390	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
870.41116	200	-	18.612710	20.036750	3	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
876.75360	15	1.100E-03 D	18.612710	20.026450	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[1/2]*
877.16563	400	1.600E-01 D	18.726380	20.139460	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[1/2]-2[3/2]*
877.87328	150	-	18.612710	20.024640	3	1	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[1/2]*
878.06210	1200	-	18.636790	20.048430	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
878.20012	50	-	18.636790	20.048210	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
878.37533	1000	3.130E-01 C	18.726380	20.137510	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[1/2]-2[3/2]*
879.25050	30	-	18.726380	20.136110	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<1/2>)3d	2[1/2]-2[5/2]*
883.09072	50	-	18.636790	20.040390	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
885.38668	700	-	18.636790	20.036750	5	5	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
886.53063	100	9.400E-03 D	18.381620	19.779770	3	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)4s	2[1/2]-2[1/2]*
886.57552	500	-	18.636790	20.034870	5	7	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[7/2]*
889.22200	10	-	19.664030	21.057950	5	5	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)6p	2[3/2]*-2[3/2]
889.56700	2	-	19.664030	21.057410	5	3	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)6p	2[3/2]*-2[3/2]
891.53600	3	-	19.664030	21.054330	5	5	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)6p	2[3/2]*-2[5/2]
891.95006	300	-	18.636790	20.026450	5	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[1/2]*
892.74000	2	-	19.760600	21.149030	1	3	(2P*<1/2>)4s-(2P*<1/2>)6p	2[1/2]*-2[1/2]
892.92500	10	-	19.664030	21.052170	5	7	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)6p	2[3/2]*-2[5/2]
894.14900	6	-	19.688200	21.074430	3	1	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)6p	2[3/2]*-2[1/2]
896.23300	3	-	19.779770	21.162790	3	1	(2P*<1/2>)4s-(2P*<1/2>)6p	2[1/2]*-2[1/2]
896.85300	2	-	19.664030	21.046090	5	3	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)6p	2[3/2]*-2[1/2]
898.85564	200	-	18.381620	19.760600	3	1	(2P*<3/2>)3p-(2P*<1/2>)4s	2[1/2]-2[1/2]*
903.70100	6	-	19.779770	21.151360	3	5	(2P*<1/2>)4s-(2P*<1/2>)6p	2[1/2]*-2[3/2]
904.68000	1	-	20.026450	21.396560	3	5	(2P*<3/2>)3d-(2P*<3/2>)9f	2[1/2]*-2[5/2]
904.90700	3	-	19.688200	21.057950	3	5	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)6p	2[3/2]*-2[3/2]
905.23900	6	-	19.779770	21.149030	3	3	(2P*<1/2>)4s-(2P*<1/2>)6p	2[1/2]*-2[1/2]
905.26500	6	-	19.688200	21.057410	3	3	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)6p	2[3/2]*-2[3/2]
907.30400	8	-	19.688200	21.054330	3	5	(2P*<3/2>)4s-(2P*<3/2>)6p	2[3/2]*-2[5/2]
910.20600	1	-	20.034650	21.396430	9	-	(2P*<3/2>)3d-(2P*<3/2>)9f	2[7/2]*-2[9/2]
910.35300	3	-	20.034870	21.396430	7	9	(2P*<3/2>)3d-(2P*<3/2>)9f	2[7/2]*-2[9/2]
914.86716	600	-	18.693360	20.048210	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
920.17591	600	9.100E-02 D	18.693360	20.040390	3	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
922.00583	400	-	18.704070	20.048430	5	7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
922.15801	200	-	18.704070	20.048210	5	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[5/2]*
922.66903	200	-	18.693360	20.036750	3	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
927.55196	100	-	18.704070	20.040390	5	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
930.08527	600	-	18.704070	20.036750	5	5	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[3/2]*
931.05839	150	-	18.693360	20.024640	3	1	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[1/2]*
931.39726	300	-	18.704070	20.034870	5	7	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[7/2]*
932.65068	600	-	18.711380	20.040390	1	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[1/2]-2[3/2]*
934.05400	2	-	20.024640	21.351660	1	3	(2P*<3/2>)3d-(2P*<3/2>)8f	2[1/2]*-2[3/2]
935.32500	3	-	20.026450	21.351660	3	-	(2P*<3/2>)3d-(2P*<3/2>)8f	2[1/2]*-2[3/2]
937.33078	200	-	18.704070	20.026450	5	3	(2P*<1/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[3/2]-2[1/2]*
941.07500	6	-	20.034650	21.351770	9	-	(2P*<3/2>)3d-(2P*<3/2>)8f	2[7/2]*-2[9/2]
941.23200	4	-	20.034870	21.351770	7	9	(2P*<3/2>)3d-(2P*<3/2>)8f	2[7/2]*-2[9/2]
942.53788	500	-	18.711380	20.026450	1	3	(2P*<3/2>)3p-(2P*<3/2>)3d	2[1/2]-2[1/2]*

943.30077	40	1.100E-03	D	18.726380	20.040390	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)3d	2[1/2]-2[3/2]*
944.38600	2	-	-	20.136110	21.448610	5	-	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)8f	2[5/2]**-2[5/2]
944.38600	2	-	-	20.136110	21.448610	5	7	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)8f	2[5/2]**-2[7/2]
944.52200	3	-	-	20.136300	21.448610	7	-	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)8f	2[5/2]**-2[5/2]
944.52200	3	-	-	20.136300	21.448610	7	-	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)8f	2[5/2]**-2[7/2]
945.39800	1	-	-	20.137510	21.448610	5	-	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)8f	2[3/2]**-2[5/2]
945.39800	1	-	-	20.137510	21.448610	5	7	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)8f	2[3/2]**-2[7/2]
945.92095	300	-	-	18.726380	20.036750	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)3d	2[1/2]-2[3/2]*
948.66818	500	2.500E-02	D	18.381620	19.688200	3	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4s	2[1/2]-2[3/2]*
950.82800	5	-	-	20.048430	21.352030	7	-	(2P* \langle 3/2 \rangle)3d-(2P* \langle 3/2 \rangle)8f	2[5/2]**-2[7/2]
953.41629	500	6.300E-02	D	18.726380	20.026450	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)3d	2[1/2]-2[1/2]*
954.74049	300	-	-	18.726380	20.024640	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)3d	2[1/2]-2[1/2]*
957.39700	2	-	-	19.779770	21.074430	3	1	(2P* \langle 1/2 \rangle)4s-(2P* \langle 3/2 \rangle)6p	2[1/2]**-2[1/2]
964.22700	1	-	-	19.760600	21.046090	1	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)4s-(2P* \langle 3/2 \rangle)6p	2[1/2]**-2[1/2]
966.54197	1000	-	-	18.381620	19.664030	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3p-(2P* \langle 3/2 \rangle)4s	2[1/2]-2[3/2]*
972.49500	1	-	-	19.779770	21.054330	3	5	(2P* \langle 1/2 \rangle)4s-(2P* \langle 3/2 \rangle)6p	2[1/2]**-2[1/2]
978.82500	2	-	-	19.779770	21.046090	3	3	(2P* \langle 1/2 \rangle)4s-(2P* \langle 3/2 \rangle)6p	2[1/2]**-2[1/2]
982.33900	5	-	-	20.024640	21.286430	1	3	(2P* \langle 3/2 \rangle)3d-(2P* \langle 3/2 \rangle)7f	2[1/2]**-2[3/2]
983.74500	20	-	-	20.026450	21.286430	3	-	(2P* \langle 3/2 \rangle)3d-(2P* \langle 3/2 \rangle)7f	2[1/2]**-2[3/2]
989.72800	3	-	-	20.034650	21.287020	9	-	(2P* \langle 3/2 \rangle)3d-(2P* \langle 3/2 \rangle)7f	2[7/2]**-2[7/2]
989.90200	2	-	-	20.034870	21.287020	7	-	(2P* \langle 3/2 \rangle)3d-(2P* \langle 3/2 \rangle)7f	2[7/2]**-2[7/2]
991.51100	20	-	-	20.036750	21.286860	5	-	(2P* \langle 3/2 \rangle)3d-(2P* \langle 3/2 \rangle)7f	2[3/2]**-2[5/2]
991.85500	4	-	-	20.036750	21.286430	5	-	(2P* \langle 3/2 \rangle)3d-(2P* \langle 3/2 \rangle)7f	2[3/2]**-2[3/2]
993.68000	10	-	-	20.136110	21.383500	5	-	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)7f	2[5/2]**-2[5/2]
993.68000	10	-	-	20.136110	21.383500	5	7	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)7f	2[5/2]**-2[7/2]
993.83000	15	-	-	20.136300	21.383500	7	-	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)7f	2[5/2]**-2[5/2]
993.83000	15	-	-	20.136300	21.383500	7	-	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)7f	2[5/2]**-2[7/2]
994.40700	7	-	-	20.040390	21.286860	3	5	(2P* \langle 3/2 \rangle)3d-(2P* \langle 3/2 \rangle)7f	2[3/2]**-2[5/2]
994.51200	2	-	-	20.036750	21.283090	5	-	(2P* \langle 3/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)6f	2[3/2]**-2[5/2]
994.80000	15	-	-	20.137510	21.383500	5	-	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)7f	2[3/2]**-2[5/2]
994.80000	15	-	-	20.137510	21.383500	5	7	(2P* \langle 1/2 \rangle)3d-(2P* \langle 1/2 \rangle)7f	2[3/2]**-2[7/2]
996.35600	6	-	-	20.139460	21.383500			1.0 2.0	

F Kalibrace hranolového spektroskopu



Obrázek 6.15: Převod mezi dílkou stupnice spektroskopu a vlnovou délkou nitkového zaměřovače.