

# **Researches in Earth Sciences**

Journal homepage: https://esrj.sbu.ac.ir



## Research Article

# Tectonic-magmatic position of Paleogene volcanic rocks of Roudbar (North of Iran)

Zahra Shafeie<sup>1</sup>, Mohammad Ali Arian<sup>1</sup>, Shahrouz Haghnazar<sup>2</sup>\* 💿

1-Department of Geology, Faculty of Science, North Tehran Branch, Islamic Azad University,

Tehran, Iran

2-Department of Geology, Faculty of Science, Lahijan Branch, Islamic Azad University, Lahijan, Iran Received: 08 Feb 2021 Accepted: 13 Apr 2021

## **Extended Abstract**

#### Introduction

The study area in north of Iran is located between 49  $^{\circ}$ , 30' and 50  $^{\circ}$ , 00' longitudes and 36  $^{\circ}$ , 30' to 37  $^{\circ}$ , 00' latitudes and in the 1.100000 sheet of Jirandeh. This area is considered as part of the structural zone of Iran in Alborz zone and is part of Tertiary zone. In this paper, with the help of geochemical evidence in Rudbar region, as part of Paleogene magmatism in Alborz, an attempt has been made to comment on the tectonic petrogenetic of the region.

#### **Materials and Methods**

After field studies, considering lithological varieties of the volcanic units in the region, 100 samples were collected and thin sections were prepared and studied in terms of petrography using polarizing microscope. Then, among the mentioned samples, 22 samples with the lowest weathering and most lithological variety were selected to analyze the major elements using XRF method and the trace and REE elements by ICP-MS method at SGS laboratory in Toronto. In order to analyze data, the software Igpet 2007 and GCDkit are used.

#### **Results and Discussion**

The studied area is located in the sheet of Jirande at a scale of 1:100000 that are outcrops of volcanic and pyroclastic rocks of Paleogene age. Based on petrographic studies carried out on the lavas' units, three rock units were distinguished: a) olivine basalts, b) andesitic basaltic and basaltic andesite, c) hornblende pyroxene andesites and andesites. In most investigated rocks, there are different types of xenoliths and xenocrysts. Xenoliths are composed of gabbro, diorite and sometimes basalt. These xenoliths and xenocrysts are petrographic evidence for magmatic contamination. The positive correlation of Na2O and K<sub>2</sub>O and the negative correlation of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MgO, CaO oxides with the increasing of SiO2 evidence, indicates fractional crystallization in the magma evolution trend of rocks in the area. The constant trends are also maintained through series, which were exposed to the AFC process and assimilation with fractional crystallization. Comparing the pattern process of incompatible rare elements to crust values in mafic and intermediate terms indicates crustal contamination of mafic rocks to the lower crust and contamination of intermediate rocks towards upper crust. Linear correlation between the ratio of Y/Nb compared to Zr/Nb indicates the origination of magmas from MORB source mantle which were somewhat contaminated with the continental crust rocks.

*Citation:* Shafeie, Z. et al, 2021. Tectonic-magmatic position of Paleogene volcanic rocks of Roudbar (North of Iran), *Res. Earth. Sci:* 12(2), (140-156) DOI: 10.52547/esrj.12.2.140

\* Corresponding author E-mail address: Sh\_haghnazar@yahoo.com



Copyright: © 2021 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY). license (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



# **Researches in Earth Sciences**

Journal homepage: https://esrj.sbu.ac.ir

| 劉                            | 6                    | à |
|------------------------------|----------------------|---|
| Boost                        | er it Darib Televisi | - |
|                              |                      |   |
| Latin and Latin              |                      |   |
|                              |                      | + |
| Contract of Street, or other |                      |   |
| maximal-                     |                      |   |
| and the second               |                      | ÷ |
| Statistics.                  |                      |   |
| 1000                         |                      |   |
| State of Concession, Name    |                      |   |
|                              |                      |   |

#### Conclusion

Geochemical studies represent original relationship between all the studied rocks. This relationship indicates the crystal fractionation in the magma that forms these rocks. Investigations of the ratios of incompatible trace elements, suggest that the mafic samples of the region are close to MORB asthenosphereic mantle source. Also, the trends between primary and evolved samples indicate a linear arrangement between the MORB source mantle and the continental crust, representing an interaction of the MORB mantle-derived magmas with continental crust. All geochemical evidence indicates that the volcanic rocks in the area were originated from melting of a MORB asthenosphere mantle source with spinel facies, which was contaminated with the continental crust rocks to some degree.

The crustal contamination of these basalts has caused, firstly, these rocks to follow exactly the elemental processes of the crust, and secondly misleadingly show the geochemical characteristics of rocks in subduction zones. This means generating magmas from mantle MORB source with crustal contamination are commonly seen in within-plate continental rift magmatisms.

**Keywords:** Crustal contamination, Paleogene, Within-plate continental rift, Volcanic rocks, MORB mantel source.



# جایگاه زمین ساختی ــ ماگمایی سنگهای آتشفشانی پالئوژن رودبار (شمال ایران) زهرا شافعی ٔ محمد علی آرین ٔ، شهروز حق نظر\*<sup>۲</sup>

۱-گروه زمینشناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران ۲-گروه زمینشناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد واحد لاهیجان، لاهیجان، ایران

(علمی – پژوهشی) پذیرش مقاله: ۱۳۹۹/۱۱/۲۰ تأیید نهایی مقاله: ۱۴۰۰/۱/۲۴

### چکیدہ

سنگهای آتشفشانی پالئوژن رودبار (شمال ایران) دارای تنوع ترکیبی بین اولیوین بازالت، آندزیت بازالتی، هورنبلند آندزیت پیروکسن دار و آندزیت هستند. از نظر ژئوشیمیایی آنومالیهای منفی T، Nb ، Ti ، Nb ، Ti هورنبلند آندزیت پیروکسن دار و آندزیت هستند. از نظر ژئوشیمیایی آلودگی پوستهای این سنگها هستند. مطالعات P ،Ba و آنومالی مثبت Rb، Rb، Nb از شاخصههای آلودگی پوستهای این سنگها هستند. مطالعات ژئوشیمیایی نشان می دهد که سنگهای بازیک منطقه با پوسته تحتانی و سنگهای حدواسط با پوسته فوقانی آلوده شدهاند. تغییرات Y/Nb در برابر Zr/Nb و نیز Nb/Y در برابر Nb/Y و Nb/A در برابر La/Sm بیانگر آلودگی پوستهای ماگماهای منشأ گرفته از منبع مورب می باشد. در نمودار تشخیص جایگاههای تکتونیکی تمامی نمونهها در محدوده بازالتهای ریفت درون قارهای قرار گرفتهاند. بررسیهای ژئوشیمیایی نشان می دهد که سنگهای منطقه از یک منبع گوشتهای تیپ مورب با رخساره اسپینل در یک محیط ریفتی درون قارهای حاصل شده که با سنگهای پوسته قارهای آلوده شدهاند.

**واژههای کلیدی:** آلودگی پوستهای، پالئوژن، ریفت درون قارهای، سنگهای آتشفشانی، گوشته منبع مورب.

\*- نویسنده مسئول:

Email: Sh\_haghnazar@yahoo.com

#### مقدمه

این منطقه در تقسیم بندیهای زون ساختاری ايران در زون البرز (Stocklin, 1974) و جزو زون ترشير محسوب مى شود. دلنباخ ( Dellenbach, 1964) براساس تقسيمات پيشنهادى ( 1964 1974) منطقه مورد مطالعه در پهنه ترشيري جنوبی قرار گرفته که دارای آتشفشانهای بسیار ستبر ائوسن و رسوبات خشکی نئوژن است که با راندگیهای ملایم به سمت جنوب مشخص می شود. براساس نقشه ۱/۱۰۰۰۰ جیرنده برونزد غالب سنگهای منطقه سنگهای آتشفشانی و پيروكلاستيكى متعلق به سن پالئوژن و به ويژه ائوسن میانی میباشند. در این زمان بیشتر نقاط ایران، به جز کپه داغ و زاگرس صحنه فعالیتهای شدید ولکانیکی و پلوتونیکی بوده که نقطه اوج ولكانيسم در ائوسن و شدت پلوتونيسم در اليگوسن و میوسن بوده است (معین وزیری، ۱۳۷۷؛ امامی، ۱۳۷۹). ولی زاده و همکاران ضمن بررسی زمین شناختی تودههای نفوذی عمده البرز مرکزی آنها را در ارتباط با پلوتونيسم همزمان با كوهزايي و ماگماتیسم کمان قارهای دانسته است (ولی زاده و همکاران، ۱۳۸۷). کنعانیان و همکاران توده نفوذی شکرناب به عنوان بخشی از ماگماتیسم پالئوژن در البرز مركزي واقع در شمال قزوين را به ماگماتيسم مناطق فرورانش در حاشیه فعال قارهای نسبت میدهند (کنعانیان و همکاران، ۱۳۸۴).

براساس مطالعات کلانتری و همکاران (۱۳۸۷) و رحیمی و همکاران (۱۳۸۹) در مورد سنگهای آتشفشانی ائوسن در شمال قزوین، سنگهای این بخش از البرز را در ارتباط با کمانهای آتشفشانی دانستهاند. مطالعات جدیدتر توسط آسیابان و همکاران مجموعه سنگهای آتشفشانی ائوسن البرز را مرتبط با رژیم فرورانشی و ماگماتیسم حوضههای کششی پشت قوسی مرتبط دانستهاند. در این مقاله سعی گردیده تا به کمک شواهد ژئوشیمیایی در منطقه رودبار به عنوان بخشی از ماگماتیسم پالئوژن در البرز درخصوص جایگاه زمین ساخت منطقه اظهار نظر کرد (Asiabanha and Foden 2012).

### منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در شرق شهرستان رودبار و شمال شرق لوشان در استان گیلان واقع شده است. محدوده مورد مطالعه در ورقه ۱/۱۰۰۰۰ جیرنده بین طولهای جغرافیایی ' ۳۰, ۴۹ تا ' ۰۰, ° ۵۰ خاوری و عرضهای ' ۰۰, ° ۳۷ تا ' ۳۰, ° ۳۶ شمالی جای دارد این بخش برونزد غالب سنگها را سنگهای آتشفشانی و آذر آواری به سن پالئوژن پهنه البرز مرکزی را در بر گرفته که در آن واحد-های سنگی پالئوزوئیک تا عهد حاضر نمایان های سنگی پالئوزوئیک تا عهد حاضر نمایان طولهای جغرافیایی '۳۰ ، ۴۹° تا '۰۰ ، ۵۰۰ و عرض جغرافیایی '۳۰، ۳۶ تا '۰۰ ، ۳۰۰ و در ورقه عرض جغرافیایی '۳۰، ۳۶ تا '۰۰، ۳۷۰ و در ورقه



شکل ۱: راههای دسترسی به منطقه در استان گیلان، شمال ایران

## مواد و روشها

پس از انجام مطالعات صحرایی با توجه به تنوعات لیتولوژیکی از واحدهای آتشفشانی منطقه تعداد ۱۰۰ نمونه برداشته و مقطع نازک تهیه شده و با كمك ميكروسكوپ پولاريزان مورد مطالعه پتروگرافی قرارگرفتند. سپس از میان نمونههای فوق تعداد ۲۲ نمونه را که دارای کمترین میزان دگرسانی بودند، انتخاب و به منظور تجزیه عناصر اصلى به روش ICP-AES و تجزيه عناصر فرعى و REE به روش ICP – MS در آزمایشگاه REE تورنتو کانادا مورد تجزیه عنصری قرار گرفتند. برای اندازه گیری عناصر اصلی و کمیاب ابتدا نمونه را خشک کرده سپس آن را خرد و پودر نموده به گونهای که نمونهها از الک با قطر روزنه ۷۵ میکرون عبور نمایند پس از آن برای اندازهگیری عناصر اصلی ۰/۲ گرم از نمونه را با استفاده از کمک ذوب متابرات ليتيم ذوب كرده و توسط اسيد نيتريك رقيق حل مي نمايند و با استفاده از روش ICP-AES مقادیر عناصر اصلی و برای تجزیه عناصر فرعی و

REE نمونه از روش ICP-MS استفاده گردید. به منظور تجزیه تحلیل دادهها از نرم افزارهای Igpet 2007 و 2007

#### بحث و نتايج

زمینشناسی و سنگ نگاری منطقه منطقه مورد مطالعه در ورقه ۱/۱۰۰۰۰۰ جیرنده واقع شده که برونزد غالب سنگهای منطقه را سنگهای آتشفشانی و آذرآواری به سن پالئوژن تشکیل میدهد. براساس مطالعات صحرایی (شکل ۲) برونزد سنگهای منطقه به ترتیب از قدیم به جدید عبارتند از: واحد آهکی (EL) حاوی اجتماعات فسیلی به سن ائوسن زیرین تا میانی، واحد اولیوین بازالت تا آندزیت بازالتی (OB)، واحد پیروکلاست های بازیک لایهای (OP) شامل پیروکلاستهای ریزشی در حد لاپیلی توفهای پیروکلاستهای ریزشی در حد لاپیلی توفهای متروژن و برشهای ولکانیکی که به خوبی از توپوگرافی سطح واحد اولیوین بازالت (OB) تبعیت

نمی شود. پیروکسن ها به صورت خود شکل تا نیمه خود شكل بوده و پلئوكروئيسم متمايل به سبز را نشان مىدهند. گروه سوم هورنبلند آندزيت پیروکسندار و آندزیت این سنگها بافت میکرولیت پورفیریک و گاهی گلومروپورفیریک دارند (شکل er) وجه اختلاف این سنگها با نمونههای آندزیت بازالتی مربوط به ظهور کانی آمفیبول در این سنگها است. پلاژیوکلاز به عنوان فراوانترین فنوكريست هم به صورت درشت بلور و هم ريز بلور در متن سنگ وجود دارد. پلاژیوکلاز بعضاً دارای بافت غربالی می باشد. آمفیبول ها به صورت خود شكل تا نيمه خود شكل بوده و پلئوكروئيسم قهوه-ای نشان میدهند و دارای یک حاشیه سوخته (اویاسیتی شده) هستند. کانیهای اصلی هورنبلند آندزيتهاي پيروكسندار پلاژيوكلاز، آمفيبول و پيروكسن مىباشند آندزيتها فاقد پيروكسن هستند. کانی پلاژیوکلاز در این سنگها بافت غربالی و زونینگ دارند و در آمفیبول ها نیز حاشیه سوخته (اپاسیتی) مشاهده می شود (شکل f۳). مطالعات پتروگرافی یک تفریق در نمونههای سنگی منطقه را نشان مىدهد اين تحول از اوليوين بازالت به آندزیت بازالتی با حذف اولیوین، از آندزیت بازالتی به هورنبلند آندزیت پیروکسن دار با ظهور آمفیبول و کاهش تدریجی پیروکسن در هورنبلند آندزیت پیروکسندار و به سمت آندزیت با حذف کامل پیروکسن مشخص می شود. از دیگر ویژگی-های پتروگرافیکی سنگهای منطقه، حضور گزنولیتها و زنولیتهای متنوع در تمامی ترمهای سنگی منطقه است (شکل ۴) که بیشتردر نمونه-های هورنبلند آندزیت پیروکسندار و آندزیتی دیده می شوند. این بیگانه سنگها و بلورها از شواهد يتروگرافي آلايش پوستهاي هستند.

گدازههای آندزیت بازالتی، هورنبلند آندزیت پیروکسندار و آندزیت (OA) بوده که بخش اعظم منطقه را شامل می شود. براساس مطالعات پتروگرافی صورت گرفته بر روی واحدهای گدازههای منطقه، سه واحد سنگی از یکدیگر تفكيك شدند: الف) اوليوين بازالتها، ب) بازالت آندزیتی و آندزیت بازالتی، ج) هورنبلند آندزیت پیروکسندار و آندزیتها. گروه اول اولیوین بازالت اغلب بافت پورفیریک و گاهی گلومروپورفیریک دارند. كانى هاى اصلى سنگ پلاژيوكلاز، اوليوين و پيروكسن از نوع اوژيت است. پلاژيوكلازها به صورت خود شکل تا نیمه خود شکل با ماکلهای پلی سنتتیک و کارلسباد دیده شده و بعضاً بافت غربالی و ساختمان منطقهای را نشان میدهند. کانیهای ثانویه کلریت، بولنژیت و ایدنگسیت محصول دگرسانی اولیوین در سنگ است (شکل a۳). در برخی بلورهای اوژیت (شکل b۳) و پلاژیوکلاز زونینگ دیده میشود اولیوین در بعضی نمونهها به صورت پویی کلیتیکی داخل پلاژیوکلاز و پیروکسن ديده مي شوند كه نشان از تقدم تبلور اوليوين نسبت به پلاژیوکلاز و پیروکسن دارد. گروه دوم بازالت آندزیتی تا آندزیت بازالتی این سنگها بافت ميكروليت پورفيريک تا هيالوپورفيريک و گلومروپورفیریک دارند (شکل <sup>c</sup>۳).

با توجه به نوع سنگها کانیهای اصلی آنها شامل اولیوین، اوژیت، پلاژیوکلاز و هورنبلند است (شکل dm). تفاوت اصلی این سنگها با اولیوین بازالتها فقدان کانی اولیوین به عنوان یک فاز اصلی فنوکریستی است. پلاژیوکلازها به صورت خود شکل تا نیمه خود شکل با ماکل پلی سنتتیک و ساختمان منطقهای بوده و تا حد زیادی سالم هستند. بعضی از پلاژیوکلازها بافت غربالی واضحی را نشان می-دهند که البته این موضوع در همه بلورها مشاهده

پژوهشهای دانش زمین

143



شکل ۲: نقشه زمین شناسی بخشی از محدوده مورد مطالعه در مقیاس ۱/۴۰۰۰۰

پژوهشهای دانش زمین محمد



شکل ۳: تصاویر میکروسکوپی سنگهای منطقه: a) تصویر اولیوین ایدنگزیتی شده در اولیوین بازالت (XPL)، d) نمایی از اولیوین بازالتها و منطقهبندی در کانی کلینوپیروکسن (XPL)، c) نمایی از بافت گلومروپورفیریک در بازالتهای ۸ آندزیتی (XPL)، d) نمایی از آندزیت بازالتی (XPL)، e) حضور آمفیبول، پیروکسن و پلاژیوکلاز در سنگ هورنبلند آندزیت پیروکسن دار (PPL)، f) نمایی از آمفیبولهای اپاسیتی شده با حواشی سوخته و پلاژیوکلاز با بافت غربالی در سنگ آندزیت (PPL).



شکل ۴: بیگانه سنگ دیوریتی در سنگهای آتشفشانی منطقه

### ژئو شيمى

در جدول ۱ نتایج تجزیه شیمیایی اکسیدهای اصلی ۲۲ نمونه از سنگهای آتشفشانی منطقه به روش ICP – AES و نتایج تجزیه شیمیایی عناصر فرعی REB آنها به روش MS– ICP در جدول ۲ نشان داده شده است. در شکل ۵ ارتباط ژنتیکی یا خاستگاهی سنگهای مورد بررسی نشان داده شده خاستگاهی سنگهای مورد بررسی نشان داده شده ماست. این شکل نشاندهنده ارتباط مثبت اکسیدهای Ma2O و ارتباط منفی اکسیدهای Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>، MgO با ازدیاد تعداد SiO<sub>2</sub> میباشد و حاکی از وجود تفریق بلورین در ماگمای تشکیل دهنده سنگهای مورد مطالعه است. در شکل ۶ تغییرات

عناصر کمیاب ناساز گار به نمایش گذاشته شده همان طور که ملاحظه می شود یک همبستگی مثبت خطی بین عناصر ناساز گار به چشم می خورد که از مبدأ مختصات عبور می کند. روندهای ممتد در این نمودارها در حقیقت نشانگر خطوط نزول مایع و رویداد تفریق بلورین هستند. به عقیده مایع و رویداد تفریق بلورین هستند. به عقیده مایع و رویداد تفریق بلورین هستند. به عقیده مایع و رویداد تفریق بلورین هستند. مع مایع دو رویداد تفریق محتمل است. این ثابت ماندن ممکن است در سری های سنگی که در معرض فرآیند هم زمان هضم و تفریق (AFC) قرار گرفتهاند نیز حفظ شود.

جدول ۱: نتایج آنالیز شیمیایی اکسیدهای عناصر اصلی سنگهای آتشفشانی منطقه به روش ICP-AES برحسب

|              |                  |                                |                                |       | درصد |                   |                  |      |          |                  |      |
|--------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------|------|-------------------|------------------|------|----------|------------------|------|
| Sample       | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | CaO   | MgO  | Na <sub>2</sub> O | K <sub>2</sub> O | MnO  | $P_2O_5$ | TiO <sub>2</sub> | LOI  |
| N-2          | 59.10            | 16.10                          | 5.13                           | 4.33  | 0.65 | 3.60              | 3.81             | 0.05 | 0.23     | 0.51             | 2.04 |
| N-3          | 50.60            | 18.40                          | 7.94                           | 7.71  | 3.04 | 3.40              | 2.28             | 0.13 | 0.39     | 1.07             | 1.44 |
| N-4          | 52.00            | 18.50                          | 7.73                           | 7.90  | 2.97 | 3.60              | 2.31             | 0.13 | 0.41     | 1.08             | 1.52 |
| N-5          | 63.60            | 15.50                          | 4.20                           | 3.92  | 1.52 | 4.20              | 2.45             | 0.11 | 0.17     | 0.47             | 2.38 |
| N-7          | 46.00            | 16.80                          | 8.97                           | 8.55  | 3.50 | 3.00              | 1.89             | 0.13 | 0.35     | 1.29             | 2.17 |
| N-8          | 45.30            | 18.60                          | 9.17                           | 10.40 | 3.64 | 2.60              | 0.62             | 0.16 | 0.16     | 0.90             | 2.02 |
| N-9          | 55.40            | 15.50                          | 6.06                           | 6.64  | 3.98 | 3.00              | 2.06             | 0.11 | 0.19     | 0.55             | 1.43 |
| N-10         | 56.70            | 16.60                          | 5.45                           | 6.20  | 2.33 | 3.20              | 2.37             | 0.11 | 0.24     | 0.68             | 2.13 |
| N-11         | 53.70            | 15.80                          | 6.42                           | 6.61  | 4.11 | 2.70              | 1.83             | 0.11 | 0.19     | 0.55             | 2.64 |
| N-12         | 57.50            | 16.80                          | 5.51                           | 5.92  | 3.26 | 3.30              | 2.16             | 0.11 | 0.22     | 0.54             | 1.59 |
| N-14         | 56.20            | 16.00                          | 6.19                           | 5.09  | 2.22 | 3.60              | 2.94             | 0.12 | 0.33     | 0.85             | 1.49 |
| N-15         | 59.40            | 15.70                          | 4.73                           | 4.11  | 1.41 | 3.80              | 3.07             | 0.09 | 0.20     | 0.52             | 2.4  |
| N-16         | 57.90            | 16.20                          | 5.51                           | 4.31  | 2.12 | 3.70              | 3.02             | 0.13 | 0.24     | 0.67             | 1.17 |
| DB-4         | 49.37            | 19.41                          | 8.90                           | 10.80 | 5.72 | 2.50              | 0.76             | 0.16 | 0.14     | 0.70             | 1.98 |
| <b>DB-8</b>  | 48.61            | 20.33                          | 7.40                           | 10.73 | 4.93 | 2.45              | 0.76             | 0.10 | 0.14     | 0.71             | 4.04 |
| <b>DB-10</b> | 49.15            | 18.53                          | 9.10                           | 10.66 | 6.74 | 2.48              | 0.80             | 0.16 | 0.15     | 0.78             | 2.13 |
| DB-13        | 56.19            | 16.33                          | 7.32                           | 7.63  | 5.08 | 2.65              | 2.81             | 0.13 | 0.17     | 0.61             | 1.08 |
| <b>DB-17</b> | 53.75            | 17.62                          | 9.18                           | 8.53  | 3.19 | 3.28              | 2.05             | 0.18 | 0.32     | 0.90             | 1.95 |
| DB-19        | 62.79            | 15.49                          | 4.08                           | 4.06  | 1.72 | 4.12              | 1.94             | 0.08 | 0.19     | 0.47             | 4.41 |
| DB-20        | 54.70            | 17.73                          | 9.41                           | 6.78  | 2.98 | 3.60              | 2.38             | 0.17 | 0.42     | 0.83             | 1.52 |
| DB-21        | 60.42            | 16.59                          | 5.45                           | 5.85  | 3.13 | 3.74              | 1.64             | 0.12 | 0.21     | 0.52             | 2.52 |
| DB-22        | 68.10            | 15.75                          | 3.80                           | 3.26  | 0.23 | 3.93              | 4.19             | 0.08 | 0.18     | 0.37             | 0.99 |

# بررسی نمودارهای چند عنصری سنگهای آتشفشانی منطقه

ژئوشیمی عناصرکمیاب ماگماهای بازالتی که در رژیمهای مختلف تکتونیکی تشکیل شدهاند استفاده میشود (Wilson, 1989).

از نمودارهای چند عنصری عناصر ناسازگار که به نمودارهای عنکبوتی شهرت دارند به منظور بحث

|   | حسب ppm   | ۱С۲ بر   | -MS         | به روس   | ىي منطقة  | ستبغشا   | ے ہای ا  | KEI سند   | عي و د  | ناصر قر   | بمیایی ع  | کالیر سی  | سايج ا   | جدول ۲:  |
|---|---|--|-------------|--|---|--|--|---|---|---|---|---|--|--|
| Ba         500         680         800         510         300         690         7.20         610         690         7.20         610         690         7.20         610         690         7.20         610         690         7.20         610         690         7.23         7.20         7.20         7.23         7.24         7.23         7.23         7.24         7.23         7.24         7.23         7.24  | Sample  | N-2  | N-3         | N-4  | N-5   | N-7  | N-8  | N-9   | N-10  | N-11  | N-12  | N-14  | N-15   | N-16   |
| Sr         370         640         570         480         480         380         390         400         420         470         370         380           Zr         162         112         113         1140         250         120  | Ba<br>Nh  | 500  | 680<br>8    | 680  | 800   | 510  | 300  | 690   | 750   | 610   | 690<br>10   | 520   | 560<br>17  | 530  |
| Y         20         30         21         21         11         21         11         12         11         12         11         12         12         11         12         12         11         13         13         13         13         13         13         13         13         13         13         13         14         13         14         14         14 </th <th>Sr</th> <th>370</th> <th>o<br/>640</th> <th>660</th> <th>370</th> <th>9<br/>480</th> <th>460</th> <th>380</th> <th>390</th> <th>400</th> <th>420</th> <th>470</th> <th>370</th> <th>380</th>  | Sr  | 370  | o<br>640    | 660  | 370   | 9<br>480   | 460  | 380   | 390   | 400   | 420   | 470   | 370  | 380  |
| $ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$   | Ŷ   | 20   | 30          | 30   | 20  | 20   | 20   | 20  | 20  | 20  | 20  | 20  | 30   | 20   |
| Zr.         190         130         140         250         130         60         130         170         130         140         190         120         200 <th>Zn</th> <th>62</th> <th>102</th> <th>91</th> <th>63</th> <th>78</th> <th>78</th> <th>72</th> <th>69</th> <th>69</th> <th>62</th> <th>72</th> <th>69</th> <th>105</th>  | Zn  | 62   | 102         | 91   | 63  | 78   | 78   | 72  | 69  | 69  | 62  | 72  | 69   | 105  |
| Ce         5:3         3:4         5:7         80:2         49:1         21:9         47.7         61:1         47.4         51:5         12:3         54:5         57.4           Cu         16         55         41:3         15         61:3         15:9         12:3         16:6         68:5         94           Cu         16         55         41:3         15:5         12:3         12:1         13:4         13:1         13:1         13:3         10:5         3:3         13:7         13:8         13:1         14:1         13:3         10:5         3:3         3:4         3:5         5:7         14:7         12:4         11:1         13:1         14:1         13:3         10:6         3:3         3:7         17:8         17         18         17         18         17         18:1         17         18:1         17         18:1         17         18:1         17         18:3         14:4         4:4         4:4         4:6         3:2:3         3:3         3:4         3:3         3:4         3:3         3:4         3:3         3:3         3:3         3:4         3:3         3:4         3:3         3:3         3:3         3:3:3  | Zr  | 190  | 130         | 140  | 250   | 130  | 60   | 130   | 170   | 130   | 140   | 190   | 200  | 200  |
| Co         18         0.1         0.1         0.1         0.2         0.3         1.2         1.1         0.2         0.3         1.2         1.1         0.5         0.3         1.2         0.5         1.3         1.2         0.5         1.3         1.2         0.5         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3         1.2         1.3 <th1.3< th=""> <th1.3< th=""> <th1.3< th=""></th1.3<></th1.3<></th1.3<>   | Ce  | 53.4   | 54.1        | 57   | 80.2  | 49.1   | 21.9   | 47.7  | 61.1  | 47.4  | 51.3  | 54  | 58.5   | 57.4   |
| $ \begin{array}{c} \mathbf{C} & 16 & 55 & 43 & 15 & 59 & 63 & 37 & 27 & 34 & 28 & 25 & 13 & 18 & 18 \\ \mathbf{F} & 109 & 493 & 525 & 357 & 416 & 276 & 315 & 41 & 33 & 305 & 337 & 369 & 374 \\ \mathbf{Fa} & 104 & 171 & 177 & 124 & 118 & 114 & 116 & 1132 & 106 & 116 & 117 & 118 & 117 & 18 & 117 & 18 & 177 & 18 & 177 & 18 & 177 & 18 & 177 & 18 & 177 & 18 & 177 & 18 & 177 & 18 & 377 & 378 & 333 & 394 & 389 & 415 \\ \mathbf{H7} & 44 & 4 & 46 & 63 & 22 & 34 & 343 & 43 & 55 & 5 & 5 \\ \mathbf{H6} & 0.7 & 104 & 105 & 0.74 & 0.68 & 0.94 & 0.69 & 0.63 & 0.74 & 0.78 & 0.85 \\ \mathbf{La} & 32.6 & 279 & 29.7 & 474 & 26.7 & 11.4 & 276 & 342 & 287 & 296 & 309 & 343 & 334 \\ \mathbf{La} & 0.28 & 0.36 & 0.42 & 0.32 & 0.32 & 0.25 & 0.34 & 0.26 & 0.28 & 0.33 & 0.37 & 0.39 \\ \mathbf{Ni} & 21.5 & 28.5 & 30.1 & 294 & 25.8 & 12.5 & 20.9 & 27 & 222 & 21.7 & 226 & 22.9 & 24 \\ \mathbf{Ni} & 8 & 11 & 12 & 10 & 18 & 17 & 15 & \mathbf{N01} & 113 & 123 & 112 & 113 \\ \mathbf{Sm} & 3.9 & 6.6 & 6.7 & 5.2 & 5.5 & 3 & 4.2 & 5.4 & 4.4 & 4.2 & 4.5 & 4.5 & 4.9 \\ \mathbf{Ni} & 8 & 10 & 11.7 & 4.9 & 2.3 & 9.1 & 11.3 & 9.2 & 9.7 & 8 & 9.7 & 9.1 \\ 11 & 0 & 0.4 & 0.6 & 0.7 & 0.5 & 1.5 & 1.4 & 1.4 \\ 1.5 & 1.5 & 1.6 & 1.7 & 1.5 & 1.6 & 1.7 & 1.5 & 1.6 & 1.6 & 1.7 & 1.5 & 1.6 & 1.6 & 1.7 & 1.5 & 1.6 & 1.6 & 1.6 & 1.$  |   | 1.8  | 0.6         | 15.4   | 0.1   | 21.5   | 23.9   | 10  | 2.6   | 24  | 2.5   | 27  | 0.8  | 9.4  |
|   | Cu  | 1.0  | 55          | 43   | 15  | 59   | 63   | 37  | 2.0   | 34  | 2.5   | 25  | 13   | 18   |
| Fr         1.94         2.83         2.9         2.19         2.24         1.58         1.9         2.44         1.91         1.69         1.87         2.18         1.14         1.03         1.22         1.00         1.21         1.04         1.21         1.04         1.22         1.04         1.22         1.04         1.21         1.04         1.22         1.04         1.21         1.04         1.22         1.03         3.37         3.78         3.78         3.33         3.45         6         6         6         7         1.05         1.03  | Dy  | 3.09   | 4.93        | 5.25   | 3.57  | 4.16   | 2.76   | 3.15  | 4.1   | 3.3   | 3.05  | 3.37  | 3.69   | 3.74   |
|   | Er  | 1.94   | 2.83        | 2.9  | 2.19  | 2.24   | 1.58   | 1.9   | 2.41  | 1.91  | 1.69  | 1.87  | 2.18   | 2.47   |
| Gad         3.34         5.71         5.73         4.27         5.01         3.01         3.37         4.78         3.78         3.53         3.94         3.89         4.15           III         4         4         4         6         3         2         3         4         3         4         5         5           III         0.7         1.04         1.05         0.74         0.84         0.61         0.63         0.74         0.78         0.85           La         0.26         0.36         0.42         0.32         0.33         0.33         0.34         0.33         0.37         0.39           Ni         8         11         1         10         18         17         2.5         2.02         2.0         2.7         2.2         2.17         2.6         2.3.7         3.63         6.83         6.83         6.43         3.03         5.8         7.54         6.14         6.17         6.53         6.53         1.12         10         113         123         112         113           Sm         2         2         2         2         2         2         2         2         2         2         2 <th>Eu</th> <th>1.04</th> <th>1.71</th> <th>1.87</th> <th>1.24</th> <th>1.81</th> <th>1.14</th> <th>1.03</th> <th>1.32</th> <th>1.09</th> <th>1.08</th> <th>1.21</th> <th>1.04</th> <th>1.29</th>  | Eu  | 1.04   | 1.71        | 1.87   | 1.24  | 1.81   | 1.14   | 1.03  | 1.32  | 1.09  | 1.08  | 1.21  | 1.04   | 1.29   |
| Ho         J.4         J.4         J.4         J.4         J.4         J.5         J.5 <thj.5< th=""> <thj.5< th=""> <thj.5< th=""></thj.5<></thj.5<></thj.5<>  | Ga  | 3 3/   | 5 71        | 5 73   | 18  | 19<br>5.01   | 18   | 3 37  | 18  | 3 78  | 3 53  | 18  | 3 80   | 18   |
|   | Hf  | 4  | 4           | 4  | 6   | 3  | 2  | 3   | 4.70  | 3   | 4   | 5   | 5  | 5  |
|   | Но  | 0.7  | 1.04        | 1.05   | 0.74  | 0.84   | 0.61   | 0.68  | 0.94  | 0.69  | 0.63  | 0.74  | 0.78   | 0.85   |
| La         0.28         0.36         0.42         0.25         0.34         0.26         0.28         0.3         0.37         0.39           Nd         21.5         22.5         30.1         22.4         22.8         22.5         20.2         27         22         21.7         22.6         23.9         24           Ni         8         11         12         10         18         17         25         12         27         19         57         34         15           Pr         6.23         7.1         7.63         8.89         6.49         30.3         5.8         7.54         6.14         6.17         6.53         6.84         6.49         5.5         3         4.2         2.4         4.5         4.5         4.9           Sm         2         2         2         2         1         1         2 <th2< th=""> <th2< th="">         2         &lt;</th2<></th2<>  | La  | 32.6   | 27.9        | 29.7   | 47.4  | 26.7   | 11.4   | 27.6  | 34.2  | 28.7  | 29.6  | 30.9  | 34.3   | 33.4   |
| Ni         21.5         28.5         30.1         29.4         23.8         12.3         20.9         27         22         21.7         22.6         33.9         24           Pr         6.23         7.1         7.63         8.89         6.49         3.03         5.8         7.54         6.14         6.11         6.33         6.83         6.84           Rb         106         47.4         49.1         92.8         54.7         9.5         66.3         117         80.1         113         123         112         11.1         22         <  | Lu  | 0.28   | 0.36        | 0.42   | 0.32  | 0.3  | 0.21   | 0.25  | 0.34  | 0.26  | 0.28  | 0.3   | 0.37   | 0.39   |
| $ \begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $   | Na<br>Ni  | 21.5   | 28.5        | 30.1   | 29.4  | 25.8   | 12.5   | 20.9  | 12  | 22  | 21.7  | 22.6<br>57  | 23.9   | 24<br>15   |
|   | Pr  | 6.23   | 7.1         | 7.63   | 8.89  | 6.49   | 3.03   | 5.8   | 7.54  | 6.14  | 6.17  | 6.53  | 6.83   | 6.84   |
|   | Rb  | 106  | 47.4        | 49.1   | 92.8  | 54.7   | 9.5  | 66.3  | 117   | 80.1  | 113   | 123   | 112  | 113  |
|   | Sm  | 3.9  | 6.6         | 6.7  | 5.2   | 5.5  | 3  | 4.2   | 5.4   | 4.4   | 4.2   | 4.5   | 4.5  | 4.9  |
| Ia         1.2         0.4         0.4         0.4         0.5         0.7         1.5         1.4         1.4         1.4           Tb         0.55         0.54         0.62         0.7         0.47         0.53         0.72         0.51         0.49         0.61         0.6         0.6         0.6           Th         0.4 </th <th>Sn</th> <th>2</th> <th>2</th> <th>2</th> <th>2</th> <th>1</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>2</th> <th>2</th> <th>2</th> <th>2</th> <th>2</th> <th>2</th>   | Sn  | 2  | 2           | 2  | 2   | 1  | 1  | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2  | 2  |
| Th         9         4.5         4.6         11.7         4.9         2.3         9.1         11.3         9.2         9.7         8         9.7         9.1           Th         0.4   | 1 a<br>Th   | 1.2  | 0.4         | 0.4  | 1.8   | 0.4  | 0.4  | 0.6   | 0.7   | 0.6   | 0.7   | 1.5   | 1.4  | 1.4  |
| TI         0.4  | Th  | 9  | 4 5         | 4.6  | 117   | 49   | 2.3  | 91  | 11.3  | 9.2   | 97  | 8   | 9.7  | 91   |
| Tm         0.28         0.4         0.34         0.23         0.25         0.37         0.3         0.28         0.29         0.36         0.34           V         26         1.49         149         149         183         105         92         95         67         71         48         72           Yb         2.1         2.6         2.8         2.2         2.2         1.5         1.8         2.4         1.9         1.7         2.1         2.5         2.4           Sample         DB-4         DB - 8         DB - 10         DB - 13         DB - 17         DB - 19         DB - 20         DB - 21         DB - 22         2.4           Ba         325.3         352.0         337.9         676.6         761.1         842.9         519.8         730.8         586.1           Nb         4.39         4.28         4.99         9.06         7.05         10.77         10.77         17.17.71           Y         13.75         12.02         13.86         18.62         31.01         18.81         22.75         19.10         18.70           Zn         69.25         56.83         69.93         68.12         90.13         715  | TI  | 0.4  | 0.4         | 0.4  | 0.4   | 0.4  | 0.4  | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4   | 0.4  | 0.4  |
| U         2.6         1.26         1.33         3.07         1.36         0.65         2.48         3.54         2.39         2.8         2.42         3.02         2.87           V         56         149         149         40         190         183         105         92         95         67         71         48         72           Yb         2.1         2.6         2.8         2.2         2.2         1.5         1.8         2.4         1.9         1.7         2.1         2.5         2.4           Sample         DB-4         DB-8         DB-10         DB-13         DB-17         DB-19         DB-20         DB-21         DB-22           Ba         325.3         352.0         337.9         676.6         761.1         842.9         519.8         730.8         586.1           Nb         4.39         4.28         4.99         9.06         7.05         21.01         18.70         71         14.77         17.71         17.72           Sr         471         489         431         384         1862         31.01         18.81         22.7         19.10         18.70           Zr         57         55  | Tm  | 0.28   | 0.4         | 0.44   | 0.32  | 0.34   | 0.23   | 0.25  | 0.37  | 0.3   | 0.28  | 0.29  | 0.36   | 0.34   |
| V         56         149         149         40         190         183         105         92         95         67         71         48         72           Yb         2.1         2.6         2.8         2.2         2.2         1.5         1.8         2.4         1.9         1.7         2.1         2.5         2.4           Sample         DB-4         DB-8         DB-10         DB-13         DB-17         DB-19         DB-20         DB-21         DB-22           Ba         325.3         352.0         337.9         676.6         761.1         842.9         519.8         730.8         586.1           Nb         4.39         4.28         4.99         9.06         7.05         21.05         16.77         10.77         17.72           Sr         471         489         431         384         699         447         537         414         367           Zn         69.25         56.83         69.93         68.12         96.38         55.0         83.68         64.83         35.41           Ce         23.74         22.30         26.29         47.45         49.10         76.41         56.80         57.43  | U   | 2.6  | 1.26        | 1.33   | 3.07  | 1.36   | 0.65   | 2.48  | 3.54  | 2.39  | 2.8   | 2.42  | 3.02   | 2.87   |
| Yb         2.1         2.6         2.8         2.2         2.2         1.5         1.8         2.4         1.9         1.7         2.1         2.5         2.4           Sample         DB-4         DB-8         DB-10         DB-13         DB-17         DB-19         DB-20         DB-21         DB-22           Ba         325.3         352.0         337.9         676.6         761.1         842.9         519.8         730.8         586.1           Nb         4.39         4.28         4.99         9.06         7.05         21.05         16.77         10.77         17.72           Sr         471         489         431         384         699         447         537         414         367           Y         13.75         12.02         13.86         18.02         27.5         19.10         18.70           Zn         69.25         56.83         69.93         68.12         96.38         55.20         83.66         64.83         35.41           Ce         23.74         22.30         26.29         47.45         49.10         76.41         56.80         57.43         58.78           Co         3.40         3.33   | V   | 56   | 149         | 149  | 40  | 190  | 183  | 105   | 92  | 95  | 67  | 71  | 48   | 72   |
| Sample         DB-4         DB-8         DB-10         DB-13         DB-17         DB-19         DB-20         DB-21         DB-22           Ba         325.3         352.0         337.9         676.6         761.1         842.9         519.8         730.8         586.1           Nb         4.39         4.28         4.99         9.06         7.05         21.05         16.77         10.77         17.72           Sr         471         489         431         384         699         447         537         414         367           Y         13.75         12.02         13.86         18.62         31.01         18.81         22.75         19.10         18.70           Zn         69.25         56.83         69.93         68.12         96.38         55.20         83.68         64.83         35.41           Zr         57         55         61         120         113         215         183         148         210           Ce         23.74         22.30         26.29         47.45         49.10         76.41         56.80         57.43         58.78           Co         34.3         28.1         36.6         26.7   | Yb  | 2.1  | 2.6         | 2.8  | 2.2   | 2.2  | 1.5  | 1.8   | 2.4   | 1.9   | 1.7   | 2.1   | 2.5  | 2.4  |
| Ba         325.3         352.0         337.9         676.6         761.1         842.9         519.8         730.8         586.1           Nb         4.39         4.28         4.99         90.6         7.05         21.05         16.77         10.77         17.72           Sr         471         489         431         384         699         447         537         414         367           Y         13.75         12.02         13.86         18.62         31.01         18.81         22.75         19.10         18.70           Zn         69.25         56.63         69.93         66.812         96.38         52.0         83.68         64.83         35.41           Zr         57         5         61         120         113         215         183         148         210           Co         34.3         28.1         36.6         26.7         21.8         7.5         23.2         15.7         3.4           Cs         1.00         0.32         0.71         2.26         1.99         2.88         0.97         4.12         3.32           Cu         55         61         40         23         7         5<   | Commis  |  |             |  |   |  |  |   |   |   |   |   |  |  |
| Nb         4.39         4.28         4.99         9.06         7.05         21.05         16.77         10.77         17.72           Sr         471         489         431         384         699         447         537         141         367           Y         13.75         12.02         13.86         18.62         31.01         18.81         22.75         19.10         18.70           Zn         69.25         56.83         69.93         68.12         96.38         55.20         83.68         64.83         35.41           Ce         23.74         22.30         26.29         47.45         49.10         76.41         56.80         57.43         58.78           Co         34.3         28.1         36.6         26.7         21.8         7.5         23.2         15.7         3.4           Cs         1.00         0.32         0.71         2.26         1.99         2.88         0.97         4.12         3.32           Cu         55         61         40         23         7         5         22         5           Dy         2.51         2.31         2.65         3.37         5.55         3.33         <   | Sample  | DB-4   | ļ           | DB - 8   | DB - 10   | D  | B -13  | DB -17  | DB  | -19   | DB -20  | DB -2   | 21   | DB -22   |
| Si $471$ $439$ $431$ $364$ $697$ $447$ $337$ $414$ $307$ Y13.7512.0213.8618.6231.0118.8122.7519.1018.70Zn $69.25$ 56.83 $69.93$ $68.12$ $96.38$ $55.20$ $83.68$ $64.83$ $35.41$ Zr575561120113215183148210Ce $23.74$ 22.30 $26.29$ $47.45$ $49.10$ $76.41$ $56.80$ $57.43$ $58.78$ Co $34.3$ 28.1 $36.6$ $26.7$ $21.8$ $7.5$ $23.2$ $15.7$ $3.4$ Cs $1.00$ $0.32$ $0.71$ $2.26$ $1.99$ $2.88$ $0.97$ $4.12$ $3.32$ Cu $57$ $55$ $61$ $40$ $23$ $7$ $5$ $22$ $5$ Dy $2.51$ $2.31$ $2.65$ $3.37$ $5.55$ $3.33$ $4.49$ $3.38$ $3.16$ Er $1.43$ $1.27$ $1.47$ $1.94$ $3.22$ $1.88$ $2.30$ $1.94$ $1.92$ Eu $1.01$ $10.3$ $1.11$ $1.09$ $1.68$ $1.20$ $1.78$ $1.06$ $0.99$ Ga $17.16$ $17.69$ $16.59$ $16.99$ $20.02$ $18.11$ $19.43$ $17.11$ $16.83$ Gd $2.66$ $2.56$ $2.95$ $3.60$ $5.73$ $3.83$ $5.20$ $3.59$ $3.23$ Hf $1.49$ $1.45$ $1.59$ $3.00$ <th>Ba</th> <th><b>DB-4</b><br/>325.3</th> <th>;</th> <th><b>DB - 8</b><br/>352.0</th> <th><b>DB - 10</b><br/>337.9</th> <th><b>D</b></th> <th><b>B -13</b><br/>76.6</th> <th><b>DB -17</b><br/>761.1</th> <th><b>DB</b><br/>842</th> <th><b>-19</b><br/>2.9</th> <th><b>DB -20</b><br/>519.8</th> <th><b>DB</b> -2<br/>730.</th> <th>21<br/>8</th> <th><b>DB -22</b> 586.1</th>  | Ba  | <b>DB-4</b><br>325.3   | ;           | <b>DB - 8</b><br>352.0   | <b>DB - 10</b><br>337.9   | <b>D</b>   | <b>B -13</b><br>76.6   | <b>DB -17</b><br>761.1  | <b>DB</b><br>842  | <b>-19</b><br>2.9   | <b>DB -20</b><br>519.8  | <b>DB</b> -2<br>730.  | 21<br>8  | <b>DB -22</b> 586.1  |
| Zn         69.25         56.83         69.93         68.12         96.38         55.20         83.68         64.83         35.41           Zr         57         55         61         120         113         215         183         148         210           Ce         23.74         22.30         26.29         47.45         49.10         76.41         56.80         57.43         58.78           Co         34.3         28.1         36.6         26.7         21.8         7.5         23.2         15.7         3.4           Cs         1.00         0.32         0.71         2.26         1.99         2.88         0.97         4.12         3.32           Cu         57         55         61         40         23         7         5         22         5           Dy         2.51         2.31         2.65         3.37         5.55         3.33         4.49         3.38         3.16           Eu         1.01         1.03         1.11         1.94         3.22         1.88         2.30         1.94         1.92           Eu         1.01         1.03         1.26         2.478         2.338         44.16  | Ba<br>Nb<br>Sr  | DB-4<br>325.3<br>4.39  | ;           | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>480  | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431  | D)<br>6  | <b>B -13</b><br>76.6<br>9.06   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699   | <b>DB</b><br>842<br>21  | -19<br>2.9<br>.05   | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537  | <b>DB</b> -2<br>730.<br>10.7  | 21<br>8<br>7   | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>267   |
| Zr         57         55         61         120         113         215         183         148         210           Ce         23.74         22.30         26.29         47.45         49.10         76.41         56.80         57.43         58.78           Co         34.3         28.1         36.6         26.7         21.8         7.5         23.2         15.7         3.4           Cs         1.00         0.32         0.71         2.26         1.99         2.88         0.97         4.12         3.32           Cu         57         55         61         40         23         7         5         22         5           Dy         2.51         2.31         2.65         3.37         5.55         3.33         4.49         3.38         3.16           Er         1.01         1.03         1.11         1.94         3.22         1.88         2.30         1.94         1.92           Eu         1.01         1.03         1.11         1.09         1.68         1.20         1.78         1.06         0.98           Ga         2.76         2.95         3.60         5.73         3.83         5.20         3  | Sample<br>Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y   | <b>DB-4</b><br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75   | ;           | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02   | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86   | D)<br>6<br>9   | <b>B -13</b><br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62  | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01  | <b>DB</b><br>842<br>21.<br>44<br>18   | -19<br>2.9<br>.05<br>47<br>.81  | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75   | <b>DB</b> - 7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1  | 21<br>8<br>7<br>4<br>0   | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70  |
| $\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$  | Sample<br>Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25   | 5           | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83  | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93  | D)<br>6<br>9<br>1<br>1<br>6  | <b>B -13</b><br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12  | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38   | DB<br>842<br>21<br>42<br>18<br>55   | -19<br>2.9<br>.05<br>47<br>.81<br>.20   | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68  | <b>DB</b> -2<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3  | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41   |
| Co       34.3       28.1       30.6       20.7       21.8       7.5       23.2       15.7       3.4         Cs       1.00       0.32       0.71       2.26       1.99       2.88       0.97       4.12       3.32         Cu       57       55       61       40       23       7       5       22       5         Dy       2.51       2.31       2.65       3.37       5.55       3.33       4.49       3.38       3.16         Er       1.43       1.27       1.47       1.94       3.22       1.88       2.30       1.94       1.92         Eu       1.01       1.03       1.11       1.09       1.68       1.20       1.78       1.06       0.98         Ga       17.16       17.69       16.59       16.99       20.02       18.11       19.43       17.11       16.83         Gd       2.66       2.56       2.95       3.60       5.73       3.83       5.20       3.59       3.23         Hf       1.49       1.45       1.59       3.00       3.10       5.02       4.11       3.64       4.56         Ho       0.50       0.45       0.52 <t< th=""><th>Ba<br/>Nb<br/>Sr<br/>Y<br/>Zn<br/>Zr</th><th>DB-4<br/>325.3<br/>4.39<br/>471<br/>13.75<br/>69.25<br/>57</th><th>5</th><th><b>DB - 8</b><br/>352.0<br/>4.28<br/>489<br/>12.02<br/>56.83<br/>55</th><th><b>DB - 10</b><br/>337.9<br/>4.99<br/>431<br/>13.86<br/>69.93<br/>61</th><th>D)</th><th><b>B -13</b><br/>76.6<br/>9.06<br/>384<br/>8.62<br/>8.12<br/>120</th><th><b>DB -17</b><br/>761.1<br/>7.05<br/>699<br/>31.01<br/>96.38<br/>113</th><th><b>DB</b><br/>842<br/>21,<br/>44<br/>18,<br/>55,<br/>21</th><th>-19<br/>2.9<br/>05<br/>47<br/>81<br/>20<br/>15</th><th><b>DB -20</b><br/>519.8<br/>16.77<br/>537<br/>22.75<br/>83.68<br/>183</th><th><b>DB</b> -7<br/>730.<br/>10.7<br/>414<br/>19.1<br/>64.8<br/>148</th><th>21<br/>8<br/>7<br/>4<br/>0<br/>3<br/>8</th><th><b>DB -22</b><br/>586.1<br/>17.72<br/>367<br/>18.70<br/>35.41<br/>210</th></t<>  | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57   | 5           | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55  | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61  | D)   | <b>B -13</b><br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113  | <b>DB</b><br>842<br>21,<br>44<br>18,<br>55,<br>21   | -19<br>2.9<br>05<br>47<br>81<br>20<br>15  | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183   | <b>DB</b> -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148  | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>8   | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210  |
| Cu         57         55         61         40         23         7         5         22         5           Dy         2.51         2.31         2.65         3.37         5.55         3.33         4.49         3.38         3.16           Er         1.43         1.27         1.47         1.94         3.22         1.88         2.30         1.94         1.92           Eu         1.01         1.03         1.11         1.09         1.68         1.20         1.78         1.06         0.98           Ga         17.16         17.69         16.59         16.99         20.02         18.11         19.43         17.11         16.83           Gd         2.66         2.56         2.95         3.60         5.73         3.83         5.20         3.59         3.23           Hf         1.49         1.45         1.59         3.00         3.10         5.02         4.11         3.64         4.56           Ho         0.50         0.45         0.52         0.67         1.11         0.66         0.84         0.67         0.65           La         11.80         11.03         12.56         24.78         23.38         44.1   | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74  | 4<br>5<br>5 | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28 1   | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>26.6   | D)   | <b>B -13</b><br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8   | DB<br>842<br>21<br>44<br>18<br>55<br>21<br>76   | -19<br>2.9<br>.05<br>47<br>81<br>.20<br>15<br>.41   | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>22.2  | <b>DB</b> -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4  | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>8<br>3<br>7   | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78   |
| Dy         2.51         2.31         2.65         3.37         5.55         3.33         4.49         3.38         3.16           Er         1.43         1.27         1.47         1.94         3.22         1.88         2.30         1.94         1.92           Eu         1.01         1.03         1.11         1.09         1.68         1.20         1.78         1.06         0.98           Ga         17.16         17.69         16.59         16.99         20.02         18.11         19.43         17.11         16.83           Gd         2.66         2.56         2.95         3.60         5.73         3.83         5.20         3.59         3.23           Hf         1.49         1.45         1.59         3.00         3.10         5.02         4.11         3.64         4.56           Ho         0.50         0.45         0.52         0.67         1.11         0.66         0.84         0.67         0.65           La         11.80         11.03         12.56         24.78         23.38         44.16         27.29         30.62         32.47           Lu         0.20         0.17         0.20         0.28         0  | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00  | i<br>5<br>5 | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0 32   | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71   | D)<br>6<br>1<br>1<br>6<br>4  | <b>B -13</b><br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>26.7   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>199  | DB<br>844<br>21<br>44<br>18<br>55<br>21<br>76<br>76<br>7  | -19<br>2.9<br>.05<br>47<br>.81<br>.20<br>15<br>.41<br>.5<br>.88   | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97  | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7<br>4 12   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2   | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3 32  |
| Er         1.43         1.27         1.47         1.94         3.22         1.88         2.30         1.94         1.92           Eu         1.01         1.03         1.11         1.09         1.68         1.20         1.78         1.06         0.98           Ga         17.16         17.69         16.59         16.99         20.02         18.11         19.43         17.11         16.83           Gd         2.66         2.56         2.95         3.60         5.73         3.83         5.20         3.59         3.23           Hf         1.49         1.45         1.59         3.00         3.10         5.02         4.11         3.64         4.56           Ho         0.50         0.45         0.52         0.67         1.11         0.66         0.84         0.67         0.65           La         11.80         11.03         12.56         24.78         23.38         44.16         27.29         30.62         32.47           Lu         0.20         0.17         0.20         0.28         0.45         0.29         0.31         0.28         0.32           Nd         12.1         19         36         26         4  | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57  | ;<br>;<br>; | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55   | DB - 10<br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61  | D)<br>6<br>9<br>1<br>1<br>6<br>4<br>2<br>2   | <b>B -13</b><br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>26.7<br>2.26<br>40   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23   | DB<br>842<br>21<br>44<br>18<br>55<br>21<br>76<br>7<br>2.  | -19<br>2.9<br>05<br>47<br>.81<br>.20<br>15<br>.41<br>.5<br>88<br>7  | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5   | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7<br>4.12<br>22   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2  | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5   |
| Eu         1.01         1.03         1.11         1.09         1.68         1.20         1.78         1.06         0.98           Ga         17.16         17.69         16.59         16.99         20.02         18.11         19.43         17.11         16.83           Gd         2.66         2.56         2.95         3.60         5.73         3.83         5.20         3.59         3.23           Hf         1.49         1.45         1.59         3.00         3.10         5.02         4.11         3.64         4.56           Ho         0.50         0.45         0.52         0.67         1.11         0.66         0.84         0.67         0.65           La         11.80         11.03         12.56         24.78         23.38         44.16         27.29         30.62         32.47           Lu         0.20         0.17         0.20         0.28         0.45         0.29         0.31         0.28         0.32           Ni         21         19         36         26         4         4         6         19         3           Pr         2.98         2.86         3.28         5.43         6.27         8   | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51  | ;<br>;<br>; | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31   | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65   | D)<br>6<br>9<br>1<br>6<br>4<br>2<br>2<br>2   | <b>B -13</b><br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>26.7<br>2.26<br>40<br>3.37   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55   | <b>DB</b><br>842<br>21,<br>44<br>18,<br>55,<br>21<br>76,<br>7,<br>2,<br>1<br>76,<br>7,<br>2,<br>1<br>3,   | -19<br>2.9<br>05<br>47<br>81<br>20<br>15<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33  | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49   | DB -2<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7<br>4.12<br>22<br>3.38   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2<br>8   | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16   |
| Ga         17.16         17.69         16.39         16.39         20.02         18.11         19.43         17.11         16.85           Gd         2.66         2.56         2.95         3.60         5.73         3.83         5.20         3.59         3.23           Hf         1.49         1.45         1.59         3.00         3.10         5.02         4.11         3.64         4.56           Ho         0.50         0.45         0.52         0.67         1.11         0.66         0.84         0.67         0.65           La         11.80         11.03         12.56         24.78         23.38         44.16         27.29         30.62         32.47           Lu         0.20         0.17         0.20         0.28         0.45         0.29         0.31         0.28         0.32           Nd         12.1         19         36         26         4         4         6         19         3           Pr         2.98         2.86         3.28         5.43         6.27         8.14         7.03         6.38         6.34           Rb         19.20         16.73         18.06         111.62         53.07   | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43  | ;<br>;<br>; | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27   | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47   | D)<br>6<br>9<br>11<br>6<br>4<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2   | <b>B -13</b><br>76.6<br>0.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>26.7<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22   | DB<br>844<br>211<br>44<br>188<br>555<br>217<br>76<br>77<br>2.1<br>3.3<br>3.1  | -19<br>2.9<br>05<br>47<br>81<br>20<br>15<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88  | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30   | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7<br>4.12<br>22<br>3.38<br>1.94   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2<br>8<br>4<br>4   | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92   |
| Hf         1.49         1.45         1.59         3.00         3.10         5.02         4.11         3.64         4.56           Ho         0.50         0.45         0.52         0.67         1.11         0.66         0.84         0.67         0.65           La         11.80         11.03         12.56         24.78         23.38         44.16         27.29         30.62         32.47           Lu         0.20         0.17         0.20         0.28         0.45         0.29         0.31         0.28         0.32           Nd         12.54         11.86         13.51         20.53         26.03         27.52         28.05         23.58         22.19           Ni         21         19         36         26         4         4         6         19         3           Pr         2.98         2.86         3.28         5.43         6.27         8.14         7.03         6.38         6.34           Rb         19.20         16.73         18.06         111.62         53.07         111.44         73.55         128.11         124.02           Sm         0.70         0.36         0.35         0.61         1.9   | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01  | ;<br>;<br>; | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03   | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>1.65   | D)<br>6<br>9<br>11<br>6<br>4<br>4<br>2<br>2<br>2<br>2<br>2<br>1<br>1<br>1  | <b>B</b> -13<br>76.6<br>0.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>26.7<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02  | DB<br>844<br>21.<br>44<br>188<br>555<br>21<br>766<br>77<br>2.1<br>76<br>3.3<br>3.1<br>1.1   | -19<br>2.9<br>05<br>47<br>81<br>20<br>55<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>20  | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>1.042  | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7<br>4.12<br>22<br>3.38<br>1.99<br>1.00   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>7<br>2<br>8<br>4<br>5  | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.92  |
| Ho         0.50         0.45         0.52         0.67         1.11         0.66         0.84         0.67         0.65           La         11.80         11.03         12.56         24.78         23.38         44.16         27.29         30.62         32.47           Lu         0.20         0.17         0.20         0.28         0.45         0.29         0.31         0.28         0.32           Nd         12.54         11.86         13.51         20.53         26.03         27.52         28.05         23.58         22.19           Ni         21         19         36         26         4         4         6         19         3           Pr         2.98         2.86         3.28         5.43         6.27         8.14         7.03         6.38         6.34           Rb         19.20         16.73         18.06         111.62         53.07         111.44         73.55         128.11         124.02           Sm         0.70         0.36         0.35         0.61         1.9         0.99         1.73         1.77         1.61           Ta         0.3         0.3         0.6         0.55         1.77  | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.33<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66  | ;<br>;<br>; | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56  | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95  | Di<br>66<br>31<br>66<br>42<br>22<br>22<br>22<br>22<br>22<br>22<br>22<br>22<br>22<br>22<br>22<br>22   | <b>B -13</b><br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.66.7<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>8.60   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73  | DB<br>844<br>211,<br>44<br>18<br>55,<br>21<br>76,<br>7,<br>2,<br>3,<br>3,<br>1,<br>1,<br>1,<br>1,<br>1,<br>1,<br>1,<br>1,<br>1,<br>1,<br>1,<br>1,<br>1,   | -19<br>2.9<br>05<br>47<br>81<br>20<br>15<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>20<br>.11<br>83   | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5 20  | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.94<br>1.00<br>17.1<br>3 55   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2<br>8<br>4<br>5<br>1<br>1   | DB -22<br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23   |
| La         11.80         11.03         12.56         24.78         23.38         44.16         27.29         30.62         32.47           Lu         0.20         0.17         0.20         0.28         0.45         0.29         0.31         0.28         0.32           Nd         12.54         11.86         13.51         20.53         26.03         27.52         28.05         23.58         22.19           Ni         21         19         36         26         4         4         6         19         3           Pr         2.98         2.86         3.28         5.43         6.27         8.14         7.03         6.38         6.34           Rb         19.20         16.73         18.06         111.62         53.07         111.44         73.55         128.11         124.02           Sm         2.85         2.77         3.13         4.20         5.96         4.76         5.80         4.39         3.96           Sn         0.70         0.36         0.35         0.61         1.9         0.99         1.73         1.77         1.61           Ta         0.3         0.3         0.6         0.5         1.7  | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Ga<br>Hf   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>2.66<br>2.66<br>1.49   | 5           | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45  | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59  | Di<br>66<br>9<br>11<br>66<br>42<br>22<br>22<br>11<br>11<br>11  | <b>B -13</b><br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>26.7<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>8.60<br>3.00   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10  | DB<br>844<br>211<br>44<br>18<br>55<br>21<br>76<br>7.<br>2.3<br>3.3<br>1.4<br>1.1<br>1.8<br>3.5<br>5.5   | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>20<br>15<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>20<br>11<br>11<br>83<br>02   | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11  | DB -7<br>730,<br>10,7<br>414<br>19,1<br>64,8<br>148<br>57,4<br>15,7<br>4,11<br>22<br>3,38<br>1,99<br>1,00<br>17,1<br>3,55<br>3,66   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>8<br>3<br>7<br>7<br>2<br>2<br>8<br>4<br>5<br>5<br>1<br>9<br>4   | DB -22<br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56   |
| Lu         0.20         0.17         0.20         0.28         0.45         0.29         0.31         0.28         0.32           Nd         12.54         11.86         13.51         20.53         26.03         27.52         28.05         23.58         22.19           Ni         21         19         36         26         4         4         6         19         3           Pr         2.98         2.86         3.28         5.43         6.27         8.14         7.03         6.38         6.34           Rb         19.20         16.73         18.06         111.62         53.07         111.44         73.55         128.11         124.02           Sm         2.85         2.77         3.13         4.20         5.96         4.76         5.80         4.39         3.96           Sn         0.70         0.36         0.35         0.61         1.9         0.99         1.73         1.77         1.61           Ta         0.3         0.3         0.6         0.5         1.7         1.0         0.8         1.4           Tb         0.412         0.386         0.437         0.544         0.885         0.555  | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Ga<br>Hf<br>Ho   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50   | 5<br>5<br>5 | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45  | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59<br>0.52  |  | <b>B -13</b><br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.66.7<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>8.60<br>3.00<br>0.67   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11  | DB<br>844<br>211<br>44<br>18<br>55<br>21<br>76<br>7.<br>2.3<br>3.3<br>1.1<br>1.3<br>1.3<br>1.3<br>5.5<br>0.0  | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>200<br>55<br>41<br>5<br>88<br>88<br>7<br>33<br>88<br>20<br>1.11<br>83<br>02<br>66  | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84  | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.94<br>1.06<br>17.1<br>3.555<br>3.66<br>0.67  | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>8<br>3<br>7<br>2<br>2<br>8<br>4<br>5<br>5<br>1<br>9<br>4<br>4<br>7  | DB -22<br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65   |
| Nd         12.34         11.80         13.31         20.33         26.03         27.32         28.03         23.36         22.19           Ni         21         19         36         26         4         4         6         19         3           Pr         2.98         2.86         3.28         5.43         6.27         8.14         7.03         6.38         6.34           Rb         19.20         16.73         18.06         111.62         53.07         111.44         73.55         128.11         124.02           Sm         2.85         2.77         3.13         4.20         5.96         4.76         5.80         4.39         3.96           Sn         0.70         0.36         0.35         0.61         1.9         0.99         1.73         1.77         1.61           Ta         0.3         0.3         0.6         0.5         1.7         1.0         0.8         1.4           Tb         0.412         0.386         0.437         0.544         0.885         0.555         0.745         0.557         0.501           Th         2.87         2.82         2.79         8.60         4.62         12.95  | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.88  | -<br>       | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03   | <b>DB - 10</b><br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59<br>0.52<br>12.56   | D)<br>66<br>11<br>66<br>44<br>42<br>44<br>42<br>44<br>44<br>44<br>44<br>44<br>44<br>44<br>44<br>44   | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.66.7<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>3.60<br>3.00<br>0.67<br>4.78   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38   | DB<br>844<br>21<br>44<br>18<br>55<br>21<br>76<br>76<br>76<br>75<br>2.3<br>3.3<br>1.4<br>1.1<br>1.1<br>1.2<br>1.8<br>3.3<br>5.5<br>0.0   | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>200<br>55<br>41<br>5<br>88<br>88<br>7<br>33<br>88<br>82<br>20<br>111<br>83<br>02<br>66<br>66<br>16   | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29   | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7<br>4.12<br>22<br>3.38<br>1.99<br>1.00<br>17.1<br>3.55<br>3.66<br>0.67<br>30.6   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>8<br>3<br>7<br>2<br>2<br>8<br>4<br>5<br>5<br>1<br>9<br>4<br>4<br>7<br>2<br>2  | DB -22<br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47  |
| N         2.98         2.86         3.28         5.43         6.27         8.14         7.03         6.38         6.34           Rb         19.20         16.73         18.06         111.62         53.07         111.44         73.55         128.11         124.02           Sm         2.85         2.77         3.13         4.20         5.96         4.76         5.80         4.39         3.96           Sn         0.70         0.36         0.35         0.61         1.9         0.99         1.73         1.77         1.61           Ta         0.3         0.3         0.6         0.5         1.7         1.0         0.8         1.4           Tb         0.412         0.386         0.437         0.544         0.885         0.555         0.745         0.557         0.501           Th         2.87         2.82         2.79         8.60         4.62         12.95         40.70         11.06         10.75           TI         4286.97         4301.36         4592.68         3695.21         5409.29         2786.91         4956.80         3182.93         2226.87           Tm         0.205         0.180         0.213         0.281  | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La<br>Lu   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.80<br>0.20  | -<br>       | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03<br>0.17   | <b>DB</b> - 10<br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59<br>0.52<br>12.56<br>0.20<br>12.51  | D)<br>66<br>11<br>66<br>44<br>42<br>44<br>42<br>44<br>44<br>44<br>44<br>44<br>44<br>44<br>44<br>44   | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.66.7<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>8.60<br>8.60<br>9.60<br>8.60<br>0.67<br>4.78<br>0.52   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38<br>0.45<br>26.03  | DB<br>844<br>21<br>44<br>18<br>55<br>21<br>76<br>76<br>76<br>76<br>76<br>76<br>3.3<br>1.4<br>1.1<br>1.1<br>1.1<br>1.1<br>1.1<br>1.2<br>1.2<br>1.2<br>1.2<br>1.2   | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>200<br>55<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>820<br>111<br>83<br>02<br>66<br>66<br>16<br>29<br>52  | DB -20<br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29<br>0.31<br>29.05   | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7<br>4.12<br>22<br>3.38<br>1.99<br>1.00<br>17.1<br>3.555<br>3.66<br>0.67<br>30.6<br>0.28  | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>7<br>2<br>2<br>8<br>4<br>5<br>5<br>1<br>9<br>4<br>7<br>2<br>8<br>8<br>4<br>5<br>7<br>2<br>8<br>8<br>4<br>5<br>7<br>7<br>2<br>8<br>8<br>4<br>5<br>8<br>7<br>8<br>7<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>7<br>7<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8 | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47<br>0.32<br>22.10  |
| Rb         19.20         16.73         18.06         111.62         53.07         111.44         73.55         128.11         124.02           Sm         2.85         2.77         3.13         4.20         5.96         4.76         5.80         4.39         3.96           Sn         0.70         0.36         0.35         0.61         1.9         0.99         1.73         1.77         1.61           Ta         0.3         0.3         0.6         0.5         1.7         1.0         0.8         1.4           Tb         0.412         0.386         0.437         0.544         0.885         0.555         0.745         0.557         0.501           Th         2.87         2.82         2.79         8.60         4.62         12.95         40.70         11.06         10.75           Tl         4286.97         4301.36         4592.68 <t3695.21< td="">         5409.29         2786.91         4956.80         3182.93         2226.87           Tm         0.205         0.180         0.213         0.281         0.465         0.284         0.332         0.285         0.304           U         0.91         0.89         0.87         2.43</t3695.21<>   | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La<br>Lu<br>Nd   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.88<br>0.20<br>12.54<br>21   | -<br>       | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03<br>0.17<br>11.86<br>19  | DB - 10<br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59<br>0.52<br>12.56<br>0.20<br>13.51<br>36   | DI<br>66<br>11<br>66<br>44<br>22<br>23<br>11<br>11<br>11<br>11<br>33<br>20<br>(<br>22<br>(<br>22)  | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.66<br>7<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>3.60<br>3.60<br>9.67<br>4.78<br>3.60<br>0.67<br>4.78<br>0.53<br>26  | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38<br>0.45<br>26.03<br>4   | DB<br>844<br>21<br>44<br>18<br>55<br>21<br>76<br>76<br>72<br>3<br>3<br>3<br>1<br>1<br>1<br>1<br>8<br>3<br>3<br>5<br>5<br>0<br>0<br>0<br>44<br>4<br>0<br>0<br>2<br>7<br>2  | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>200<br>55<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>820<br>1.11<br>83<br>02<br>666<br>1.16<br>29<br>55<br>2<br>4  | DB -20<br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29<br>0.31<br>28.05<br>6  | DB -7<br>730,<br>10,7<br>414<br>19,1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.99<br>1.00<br>17.1<br>3.55<br>3.66<br>0.67<br>30.6<br>0.28<br>23.5   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2<br>2<br>8<br>4<br>5<br>5<br>1<br>9<br>4<br>4<br>7<br>2<br>8<br>8<br>8<br>8   | DB -22<br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47<br>0.32<br>22.19<br>3  |
| Sm         2.85         2.77         3.13         4.20         5.96         4.76         5.80         4.39         3.96           Sn         0.70         0.36         0.35         0.61         1.9         0.99         1.73         1.77         1.61           Ta         0.3         0.3         0.3         0.6         0.5         1.7         1.0         0.8         1.4           Tb         0.412         0.386         0.437         0.544         0.885         0.555         0.745         0.557         0.501           Th         2.87         2.82         2.79         8.60         4.62         12.95         40.70         11.06         10.75           TI         4286.97         4301.36         4592.68         3695.21         5409.29         2786.91         4956.80         3182.93         2226.87           Tm         0.205         0.180         0.213         0.281         0.465         0.284         0.332         0.285         0.304           U         0.91         0.89         0.87         2.43         1.35         3.48         1.42         3.17         2.59           V         213.34         220.08         213.98 <t< th=""><th>Ba<br/>Nb<br/>Sr<br/>Y<br/>Zn<br/>Zr<br/>Ce<br/>Co<br/>Cs<br/>Cu<br/>Dy<br/>Er<br/>Eu<br/>Ga<br/>Gd<br/>Hf<br/>Ho<br/>La<br/>Lu<br/>Nd<br/>Ni<br/>Pr</th><th>DB-4<br/>325.3<br/>4.39<br/>471<br/>13.75<br/>69.25<br/>57<br/>23.74<br/>34.3<br/>1.00<br/>57<br/>2.51<br/>1.43<br/>1.01<br/>17.16<br/>2.66<br/>1.49<br/>0.50<br/>11.80<br/>0.20<br/>12.54<br/>21</th><th>-<br/></th><th><b>DB - 8</b><br/>352.0<br/>4.28<br/>489<br/>12.02<br/>56.83<br/>55<br/>22.30<br/>28.1<br/>0.32<br/>55<br/>2.31<br/>1.27<br/>1.03<br/>17.69<br/>2.56<br/>1.45<br/>0.45<br/>11.03<br/>0.17<br/>11.86<br/>19<br/>2.86</th><th>DB - 10<br/>337.9<br/>4.99<br/>431<br/>13.86<br/>69.93<br/>61<br/>26.29<br/>36.6<br/>0.71<br/>61<br/>2.65<br/>1.47<br/>1.11<br/>16.59<br/>2.95<br/>1.59<br/>0.52<br/>12.56<br/>0.20<br/>13.51<br/>36<br/>3.28</th><th>DI<br/>66<br/>11<br/>66<br/>44<br/>42<br/>22<br/>11<br/>11<br/>11<br/>11<br/>12<br/>22<br/>((<br/>22)<br/>24<br/>24<br/>24<br/>24<br/>24<br/>24<br/>24<br/>24<br/>24<br/>24<br/>24<br/>24<br/>24</th><th><b>B</b> -13<br/>76.6<br/>9.06<br/>384<br/>8.62<br/>8.12<br/>120<br/>7.45<br/>26.7<br/>2.26<br/>40<br/>3.37<br/>1.94<br/>1.09<br/>6.99<br/>8.60<br/>3.60<br/>9.67<br/>4.78<br/>0.53<br/>26<br/>5.43</th><th><b>DB -17</b><br/>761.1<br/>7.05<br/>699<br/>31.01<br/>96.38<br/>113<br/>49.10<br/>21.8<br/>1.99<br/>23<br/>5.55<br/>3.22<br/>1.68<br/>20.02<br/>5.73<br/>3.10<br/>1.11<br/>23.38<br/>0.45<br/>26.03<br/>4<br/>6.27</th><th>DB<br/>844<br/>211<br/>444<br/>188<br/>555<br/>21<br/>766<br/>776<br/>722<br/>33<br/>145<br/>155<br/>33<br/>145<br/>155<br/>55<br/>00<br/>444<br/>0.0<br/>277<br/>227<br/>288</th><th>-19<br/>2.9<br/>005<br/>47<br/>81<br/>200<br/>55<br/>41<br/>5<br/>88<br/>7<br/>33<br/>88<br/>820<br/>111<br/>83<br/>02<br/>666<br/>16<br/>29<br/>55<br/>2<br/>4<br/>14</th><th>DB -20<br/>519.8<br/>16.77<br/>537<br/>22.75<br/>83.68<br/>183<br/>56.80<br/>23.2<br/>0.97<br/>5<br/>4.49<br/>2.30<br/>1.78<br/>19.43<br/>5.20<br/>4.11<br/>0.84<br/>27.29<br/>0.31<br/>28.05<br/>6<br/>7.03</th><th>DB -7<br/>730.<br/>10.7<br/>414<br/>19.1<br/>64.8<br/>148<br/>57.4<br/>15.7.<br/>4.11<br/>22<br/>3.38<br/>1.99<br/>1.00<br/>17.1<br/>3.56<br/>0.67<br/>30.6<br/>0.28<br/>23.5<br/>19<br/>9<br/>6.38</th><th>21<br/>8<br/>7<br/>4<br/>0<br/>3<br/>3<br/>3<br/>7<br/>2<br/>2<br/>8<br/>4<br/>5<br/>5<br/>1<br/>9<br/>4<br/>4<br/>7<br/>2<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8</th><th><b>DB -22</b><br/>586.1<br/>17.72<br/>367<br/>18.70<br/>35.41<br/>210<br/>58.78<br/>3.4<br/>3.32<br/>5<br/>3.16<br/>1.92<br/>0.98<br/>16.83<br/>3.23<br/>4.56<br/>0.65<br/>32.47<br/>0.32<br/>22.19<br/>3<br/>6.34</th></t<> | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La<br>Lu<br>Nd<br>Ni<br>Pr   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.80<br>0.20<br>12.54<br>21   | -<br>       | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03<br>0.17<br>11.86<br>19<br>2.86  | DB - 10<br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59<br>0.52<br>12.56<br>0.20<br>13.51<br>36<br>3.28   | DI<br>66<br>11<br>66<br>44<br>42<br>22<br>11<br>11<br>11<br>11<br>12<br>22<br>((<br>22)<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24  | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>26.7<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>8.60<br>3.60<br>9.67<br>4.78<br>0.53<br>26<br>5.43   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38<br>0.45<br>26.03<br>4<br>6.27   | DB<br>844<br>211<br>444<br>188<br>555<br>21<br>766<br>776<br>722<br>33<br>145<br>155<br>33<br>145<br>155<br>55<br>00<br>444<br>0.0<br>277<br>227<br>288   | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>200<br>55<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>820<br>111<br>83<br>02<br>666<br>16<br>29<br>55<br>2<br>4<br>14   | DB -20<br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29<br>0.31<br>28.05<br>6<br>7.03  | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7.<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.99<br>1.00<br>17.1<br>3.56<br>0.67<br>30.6<br>0.28<br>23.5<br>19<br>9<br>6.38   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2<br>2<br>8<br>4<br>5<br>5<br>1<br>9<br>4<br>4<br>7<br>2<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8   | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47<br>0.32<br>22.19<br>3<br>6.34   |
| Sn         0.70         0.36         0.35         0.61         1.9         0.99         1.73         1.77         1.61           Ta         0.3         0.3         0.3         0.6         0.5         1.7         1.0         0.8         1.4           Tb         0.412         0.386         0.437         0.544         0.885         0.555         0.745         0.557         0.501           Th         2.87         2.82         2.79         8.60         4.62         12.95         40.70         11.06         10.75           Tl         4286.97         4301.36         4592.68         3695.21         5409.29         2786.91         4956.80         3182.93         2226.87           Tm         0.205         0.180         0.213         0.281         0.465         0.284         0.332         0.285         0.304           U         0.91         0.89         0.87         2.43         1.35         3.48         1.42         3.17         2.59           V         213.34         220.08         213.98         163.29         199.29         55.31         132.41         93.52         25.58           Yb         1.327         1.160         1.364 <th>Ba<br/>Nb<br/>Sr<br/>Y<br/>Zn<br/>Zr<br/>Ce<br/>Co<br/>Cs<br/>Cu<br/>Dy<br/>Er<br/>Eu<br/>Ga<br/>Gd<br/>Hf<br/>Ho<br/>La<br/>Lu<br/>Ni<br/>Pr<br/>Rb</th> <th>DB-4<br/>325.3<br/>4.39<br/>471<br/>13.75<br/>69.25<br/>57<br/>23.74<br/>34.3<br/>1.00<br/>57<br/>2.51<br/>1.43<br/>1.01<br/>17.16<br/>2.66<br/>1.49<br/>0.50<br/>11.80<br/>0.20<br/>11.80<br/>0.20<br/>12.54<br/>21<br/>2.98<br/>19.20</th> <th>-<br/></th> <th><b>DB - 8</b><br/>352.0<br/>4.28<br/>489<br/>12.02<br/>56.83<br/>55<br/>22.30<br/>28.1<br/>0.32<br/>55<br/>2.31<br/>1.27<br/>1.03<br/>17.69<br/>2.56<br/>1.45<br/>0.45<br/>11.03<br/>0.17<br/>11.86<br/>19<br/>2.86<br/>16.73</th> <th>DB - 10<br/>337.9<br/>4.99<br/>431<br/>13.86<br/>69.93<br/>61<br/>26.29<br/>36.6<br/>0.71<br/>61<br/>2.65<br/>1.47<br/>1.11<br/>16.59<br/>2.95<br/>1.59<br/>0.52<br/>12.56<br/>0.20<br/>13.51<br/>36<br/>3.28<br/>18.06</th> <th>DI<br/>66<br/>57<br/>11<br/>66<br/>44<br/>42<br/>22<br/>11<br/>11<br/>11<br/>12<br/>22<br/>((<br/>22<br/>22<br/>11)</th> <th><b>B</b> -13<br/>76.6<br/>9.06<br/>384<br/>8.62<br/>8.12<br/>120<br/>7.45<br/>2.26<br/>40<br/>3.37<br/>1.94<br/>6.99<br/>3.60<br/>3.00<br/>0.67<br/>4.78<br/>0.28<br/>0.053<br/>226<br/>5.43<br/>11.62</th> <th><b>DB -17</b><br/>761.1<br/>7.05<br/>699<br/>31.01<br/>96.38<br/>113<br/>49.10<br/>21.8<br/>1.99<br/>23<br/>5.55<br/>3.22<br/>1.68<br/>20.02<br/>5.73<br/>3.10<br/>1.11<br/>23.38<br/>0.45<br/>26.03<br/>4<br/>6.27<br/>53.07</th> <th>DB<br/>844<br/>211<br/>444<br/>188<br/>555<br/>21<br/>766<br/>776<br/>722<br/>3.3<br/>1.3<br/>1.3<br/>1.3<br/>1.3<br/>1.3<br/>5.5<br/>0.0<br/>444<br/>0.2<br/>277<br/>227<br/>288<br/>111</th> <th>-19<br/>2.9<br/>005<br/>47<br/>81<br/>200<br/>55<br/>41<br/>5<br/>88<br/>7<br/>33<br/>88<br/>820<br/>11<br/>83<br/>02<br/>666<br/>16<br/>29<br/>55<br/>2<br/>4<br/>14<br/>.44</th> <th>DB -20<br/>519.8<br/>16.77<br/>537<br/>22.75<br/>83.68<br/>183<br/>56.80<br/>23.2<br/>0.97<br/>5<br/>4.49<br/>2.30<br/>1.78<br/>19.43<br/>5.20<br/>4.11<br/>0.84<br/>27.29<br/>0.31<br/>28.05<br/>6<br/>7.03<br/>73.55</th> <th>DB -7<br/>730.<br/>10.7<br/>414<br/>19.1<br/>64.8<br/>148<br/>57.4<br/>15.7.<br/>4.11<br/>22<br/>3.38<br/>1.99<br/>1.00<br/>17.1<br/>3.55<br/>3.66<br/>0.67<br/>30.6<br/>0.28<br/>23.5<br/>19<br/>9<br/>6.38<br/>128.1</th> <th>21<br/>8<br/>7<br/>4<br/>0<br/>3<br/>8<br/>3<br/>7<br/>2<br/>2<br/>8<br/>4<br/>5<br/>5<br/>1<br/>1<br/>9<br/>4<br/>7<br/>2<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>8<br/>1</th> <th><b>DB -22</b><br/>586.1<br/>17.72<br/>367<br/>18.70<br/>35.41<br/>210<br/>58.78<br/>3.4<br/>3.32<br/>5<br/>3.16<br/>1.92<br/>0.98<br/>16.83<br/>3.23<br/>4.56<br/>0.65<br/>32.47<br/>0.32<br/>22.19<br/>3<br/>6.34<br/>124.02</th>          | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La<br>Lu<br>Ni<br>Pr<br>Rb   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.80<br>0.20<br>11.80<br>0.20<br>12.54<br>21<br>2.98<br>19.20   | -<br>       | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03<br>0.17<br>11.86<br>19<br>2.86<br>16.73   | DB - 10<br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59<br>0.52<br>12.56<br>0.20<br>13.51<br>36<br>3.28<br>18.06  | DI<br>66<br>57<br>11<br>66<br>44<br>42<br>22<br>11<br>11<br>11<br>12<br>22<br>((<br>22<br>22<br>11)  | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>6.99<br>3.60<br>3.00<br>0.67<br>4.78<br>0.28<br>0.053<br>226<br>5.43<br>11.62  | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38<br>0.45<br>26.03<br>4<br>6.27<br>53.07  | DB<br>844<br>211<br>444<br>188<br>555<br>21<br>766<br>776<br>722<br>3.3<br>1.3<br>1.3<br>1.3<br>1.3<br>1.3<br>5.5<br>0.0<br>444<br>0.2<br>277<br>227<br>288<br>111  | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>200<br>55<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>820<br>11<br>83<br>02<br>666<br>16<br>29<br>55<br>2<br>4<br>14<br>.44   | DB -20<br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29<br>0.31<br>28.05<br>6<br>7.03<br>73.55   | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7.<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.99<br>1.00<br>17.1<br>3.55<br>3.66<br>0.67<br>30.6<br>0.28<br>23.5<br>19<br>9<br>6.38<br>128.1  | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>8<br>3<br>7<br>2<br>2<br>8<br>4<br>5<br>5<br>1<br>1<br>9<br>4<br>7<br>2<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>1   | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47<br>0.32<br>22.19<br>3<br>6.34<br>124.02   |
| Ia         0.3         0.5         0.5         0.6         0.5         1.7         1.0         0.8         1.4           Tb         0.412         0.386         0.437         0.544         0.885         0.555         0.745         0.557         0.501           Th         2.87         2.82         2.79         8.60         4.62         12.95         40.70         11.06         10.75           TI         4286.97         4301.36         4592.68         3695.21         5409.29         2786.91         4956.80         3182.93         2226.87           Tm         0.205         0.180         0.213         0.281         0.465         0.284         0.332         0.285         0.304           U         0.91         0.89         0.87         2.43         1.35         3.48         1.42         3.17         2.59           V         213.34         220.08         213.98         163.29         199.29         55.31         132.41         93.52         25.58           Yb         1.327         1.160         1.364         1.820         3.015         1.888         2.120         1.878         2.039   | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La<br>Lu<br>Ni<br>Pr<br>Rb<br>Sm   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.80<br>0.20<br>11.80<br>0.20<br>12.54<br>21<br>2.98<br>19.20<br>2.85   | -<br>       | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03<br>0.17<br>11.86<br>19<br>2.86<br>16.73<br>2.77   | DB - 10<br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59<br>0.52<br>12.56<br>0.20<br>13.51<br>36<br>3.28<br>18.06<br>3.13  | DI<br>66<br>67<br>11<br>66<br>44<br>42<br>22<br>11<br>11<br>22<br>((<br>22<br>22)<br>(<br>22)<br>24<br>11<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24<br>24  | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>3.60<br>3.60<br>9.67<br>4.78<br>0.53<br>2.26<br>5.43<br>11.62<br>4.20  | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38<br>0.45<br>26.03<br>4<br>6.27<br>53.07<br>5.96  | DB<br>844<br>211<br>444<br>188<br>555<br>217<br>76.<br>77.<br>23.<br>1.3.<br>1.3.<br>1.3.<br>1.3.<br>1.3.<br>1.3.<br>1.4.<br>0.2.<br>2.7.<br>2.4.<br>2.5.<br>0.0.<br>44.<br>0.2.<br>2.7.<br>2.3.<br>1.4.<br>1.4.<br>1.5.<br>5.5.<br>0.0.<br>44.<br>1.4.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1  | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>20<br>15<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>20<br>11<br>83<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>2<br>66<br>61<br>66<br>16<br>29<br>55<br>2<br>4<br>14<br>.44<br>7<br>62<br>9   | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29<br>0.31<br>28.05<br>6<br>7.03<br>73.55<br>5.80  | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7.<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.99<br>1.00<br>17.1<br>3.55<br>3.66<br>0.67<br>30.6<br>0.28<br>23.5<br>19<br>9<br>6.38<br>128.1<br>4.33  | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>8<br>3<br>7<br>2<br>2<br>8<br>4<br>5<br>5<br>1<br>1<br>9<br>4<br>7<br>2<br>8<br>8<br>8<br>1<br>1<br>9<br>7  | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47<br>0.32<br>22.19<br>3<br>6.34<br>124.02<br>3.96   |
| Th         2.87         2.82         2.79         8.60         4.62         12.95         40.70         11.06         10.75           TI         4286.97         4301.36         4592.68         3695.21         5409.29         2786.91         4956.80         3182.93         2226.87           Tm         0.205         0.180         0.213         0.281         0.465         0.284         0.332         0.285         0.304           U         0.91         0.89         0.87         2.43         1.35         3.48         1.42         3.17         2.59           V         213.34         220.08         213.98         163.29         199.29         55.31         132.41         93.52         25.58           Yb         1.327         1.160         1.364         1.820         3.015         1.888         2.120         1.878         2.039   | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La<br>Lu<br>Ni<br>Pr<br>Rb<br>Sm   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.80<br>0.20<br>12.54<br>21<br>2.98<br>19.20<br>2.85<br>0.70  | -<br>       | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03<br>0.17<br>11.86<br>19<br>2.86<br>16.73<br>2.77<br>0.32   | DB - 10<br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59<br>0.52<br>12.56<br>0.20<br>13.51<br>36<br>3.28<br>18.06<br>3.13<br>0.35<br>0.2   | D)<br>66<br>67<br>11<br>66<br>44<br>22<br>22<br>11<br>11<br>22<br>(0<br>22<br>24<br>11<br>22<br>(0<br>22<br>24<br>11<br>22<br>(0<br>11<br>22<br>(0<br>11<br>22<br>(0<br>11)<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>2<br>11<br>2<br>1<br>2  | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>3.60<br>9.60<br>9.067<br>4.78<br>0.53<br>2.26<br>5.43<br>11.62<br>4.20<br>0.61   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38<br>0.45<br>26.03<br>4<br>6.27<br>53.07<br>5.96<br>1.9<br>0.5  | DB<br>844<br>211<br>444<br>188<br>555<br>217<br>76.<br>77.<br>22.<br>3.3<br>1.3<br>1.3<br>1.3<br>1.3<br>5.5<br>0.0<br>444<br>0.2<br>27.<br>28.<br>111<br>4.2<br>0.9<br>111<br>121<br>121<br>121<br>121<br>121<br>121<br>12  | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>20<br>15<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>20<br>11<br>83<br>20<br>11<br>83<br>20<br>11<br>83<br>20<br>2<br>66<br>66<br>16<br>29<br>55<br>2<br>4<br>14<br>.44<br>7<br>7   | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29<br>0.31<br>28.05<br>6<br>7.03<br>73.55<br>5.80<br>1.73<br>1.0   | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7.<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.99<br>1.00<br>17.1<br>3.55<br>3.64<br>0.67<br>30.6<br>0.28<br>23.5<br>19<br>9<br>6.38<br>128.1<br>4.33<br>1.77<br>0.8   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>8<br>3<br>7<br>2<br>2<br>8<br>4<br>5<br>5<br>1<br>1<br>9<br>4<br>7<br>2<br>8<br>8<br>8<br>1<br>1<br>9<br>7  | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47<br>0.32<br>22.19<br>3<br>6.34<br>124.02<br>3.96<br>1.61<br>1.4  |
| Tl4286.974301.364592.683695.215409.292786.914956.803182.932226.87Tm0.2050.1800.2130.2810.4650.2840.3320.2850.304U0.910.890.872.431.353.481.423.172.59V213.34220.08213.98163.29199.2955.31132.4193.5225.58Yb1.3271.1601.3641.8203.0151.8882.1201.8782.039  | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La<br>Lu<br>Ni<br>Pr<br>Rb<br>Sn<br>Sn<br>Th                                   | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.80<br>0.20<br>12.54<br>21<br>2.98<br>19.20<br>2.85<br>0.70<br>0.3<br>0.412                                      |             | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03<br>0.17<br>11.86<br>19<br>2.86<br>16.73<br>2.77<br>0.36<br>0.386  | DB - 10<br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59<br>0.52<br>12.56<br>0.20<br>13.51<br>36<br>3.28<br>18.06<br>3.13<br>0.35<br>0.3<br>0.437  | Di<br>66<br>67<br>11<br>66<br>44<br>42<br>22<br>11<br>11<br>22<br>(0<br>22<br>(0<br>22<br>11)<br>22<br>(0<br>00)   | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>3.60<br>3.00<br>0.67<br>4.78<br>0.28<br>0.63<br>2.26<br>5.43<br>11.62<br>4.20<br>0.61<br>5.544   | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38<br>0.45<br>26.03<br>4<br>6.27<br>53.07<br>5.96<br>1.9<br>0.5<br>0.885   | DB<br>844<br>211<br>444<br>188<br>555<br>21<br>766<br>767<br>723<br>1.3<br>1.3<br>1.3<br>1.3<br>1.3<br>1.3<br>1.3<br>1.   | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>20<br>15<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>20<br>11<br>83<br>20<br>11<br>83<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>5<br>5<br>2<br>4<br>14<br>.44<br>7<br>5<br>5<br>5<br>2<br>4<br>7<br>7<br>5<br>5<br>5<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>81<br>7<br>81<br>7<br>81<br>7<br>81<br>7  | DB -20<br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29<br>0.31<br>28.05<br>6<br>7.03<br>73.55<br>5.80<br>1.73<br>1.0<br>0.745   | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7.<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.99<br>1.00<br>17.1<br>3.55<br>3.66<br>0.67<br>30.6<br>0.28<br>23.5<br>19<br>9<br>6.38<br>128.1<br>4.33<br>1.77<br>0.8<br>0.55   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2<br>8<br>4<br>5<br>1<br>9<br>4<br>7<br>2<br>8<br>8<br>1<br>9<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7   | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47<br>0.32<br>22.19<br>3<br>6.34<br>124.02<br>3.96<br>1.61<br>1.4<br>0.501   |
| Tm         0.205         0.180         0.213         0.281         0.465         0.284         0.332         0.285         0.304           U         0.91         0.89         0.87         2.43         1.35         3.48         1.42         3.17         2.59           V         213.34         220.08         213.98         163.29         199.29         55.31         132.41         93.52         25.58           Yb         1.327         1.160         1.364         1.820         3.015         1.888         2.120         1.878         2.039  | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La<br>Lu<br>Nd<br>Ni<br>Pr<br>Rb<br>Sn<br>Ta<br>Tb<br>Th                       | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>23.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.80<br>0.20<br>12.54<br>21<br>2.98<br>19.20<br>2.85<br>0.70<br>0.3<br>0.412<br>2.87                              |             | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03<br>0.17<br>11.86<br>19<br>2.86<br>16.73<br>2.77<br>0.36<br>0.386<br>2.82  | DB - 10<br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59<br>0.52<br>12.56<br>0.20<br>13.51<br>36<br>3.28<br>18.06<br>3.13<br>0.35<br>0.3<br>0.437<br>2.79  | Di<br>66<br>67<br>11<br>66<br>44<br>42<br>22<br>11<br>11<br>22<br>(0<br>22<br>22<br>(0<br>22<br>22<br>(0<br>22)<br>24<br>(0<br>20)<br>24<br>(0)<br>26<br>(0)<br>26<br>(0)<br>26<br>(0)<br>26)<br>26<br>(0)<br>27<br>27<br>27<br>27<br>27<br>27<br>27<br>27<br>27<br>27<br>27<br>27<br>27   | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>3.60<br>3.00<br>0.67<br>4.78<br>0.28<br>0.63<br>2.26<br>5.43<br>11.62<br>4.20<br>0.61<br>5.544<br>3.60   | DB -17<br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38<br>0.45<br>26.03<br>4<br>6.27<br>53.07<br>5.96<br>1.9<br>0.5<br>0.885<br>4.62  | DB<br>844<br>211<br>444<br>188<br>555<br>21<br>766<br>77.<br>22,<br>3.3<br>1.3<br>1.3<br>1.8<br>3.5<br>5.0<br>0.4<br>4.4<br>0.2<br>27.<br>2.4<br>8.<br>1.1<br>1.1<br>1.1<br>1.8<br>3.5<br>5.5<br>0.0<br>4.4<br>0.2<br>1.1<br>1.1<br>1.1<br>1.1<br>1.1<br>1.1<br>1.1<br>1  | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>20<br>15<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>55<br>24<br>14<br>.44<br>7<br>55<br>55<br>95   | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29<br>0.31<br>28.05<br>6<br>7.03<br>73.55<br>5.80<br>1.73<br>1.0<br>0.745<br>40.70                                 | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7.<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.94<br>1.00<br>17.1<br>1.3.55<br>3.64<br>0.67<br>30.6<br>0.28<br>23.5<br>19<br>9<br>6.38<br>128.1<br>4.33<br>1.77<br>0.8<br>0.55<br>5.11.0   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2<br>8<br>4<br>5<br>1<br>9<br>4<br>7<br>2<br>8<br>8<br>1<br>9<br>7<br>7<br>7<br>6<br>1<br>9<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8  | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47<br>0.32<br>22.19<br>3<br>6.34<br>124.02<br>3.96<br>1.61<br>1.4<br>0.501<br>10.75  |
| U         0.91         0.89         0.87         2.43         1.35         3.48         1.42         3.17         2.59           V         213.34         220.08         213.98         163.29         199.29         55.31         132.41         93.52         25.58           Yb         1.327         1.160         1.364         1.820         3.015         1.888         2.120         1.878         2.039   | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La<br>Lu<br>Nd<br>Ni<br>Pr<br>Rb<br>Sn<br>Ta<br>Tb<br>Th<br>Tl                 | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>72.3.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.80<br>0.20<br>12.54<br>21<br>2.98<br>19.20<br>2.85<br>0.70<br>0.3<br>0.412<br>2.87<br>4286.5                  |             | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03<br>0.17<br>11.86<br>19<br>2.86<br>16.73<br>2.77<br>0.36<br>0.386<br>2.82<br>4301.36   | $\begin{array}{c} \textbf{DB-10} \\ 337.9 \\ 4.99 \\ 431 \\ 13.86 \\ 69.93 \\ 61 \\ 26.29 \\ 36.6 \\ 0.71 \\ 61 \\ 2.65 \\ 1.47 \\ 1.11 \\ 16.59 \\ 2.95 \\ 1.59 \\ 0.52 \\ 12.56 \\ 0.20 \\ 13.51 \\ 36 \\ 3.28 \\ 18.06 \\ 3.13 \\ 0.35 \\ 0.3 \\ 0.437 \\ 2.79 \\ 4592.68 \end{array}$   | Di<br>66<br>67<br>11<br>66<br>44<br>42<br>27<br>11<br>11<br>11<br>11<br>22<br>(0<br>22<br>(0<br>22<br>24<br>11<br>22<br>(0<br>22<br>23<br>6<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>11<br>24<br>111<br>24<br>11<br>2<br>11<br>2<br>11<br>2<br>11<br>24<br>11<br>2<br>11<br>2<br>11<br>2<br>11<br>2<br>11<br>2<br>11<br>2<br>11<br>2<br>11<br>2<br>11<br>2<br>1<br>2<br>1<br>2<br>1<br>1<br>2<br>1<br>1<br>2<br>1<br>2<br>1<br>2<br>1<br>2<br>1<br>1<br>2<br>1<br>1<br>2<br>1<br>1<br>2<br>1<br>1<br>2<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>2<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1<br>1 | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>3.60<br>3.00<br>0.67<br>4.78<br>9.28<br>0.053<br>226<br>5.43<br>11.62<br>4.20<br>0.61<br>5.544<br>8.60<br>95.21  | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38<br>0.45<br>26.03<br>4<br>6.27<br>53.07<br>5.96<br>1.9<br>0.5<br>0.885<br>4.62<br>5409.29  | DB<br>844<br>211<br>444<br>188<br>555<br>21<br>766<br>77<br>225<br>3.3<br>1.3<br>1.3<br>1.8<br>3.5<br>5.0<br>0.0<br>444<br>0.2<br>275<br>2.2<br>8.<br>111<br>4.5<br>0.9<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.7<br>2.2<br>2.2   | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>20<br>15<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>26<br>66<br>16<br>29<br>55<br>24<br>14<br>.44<br>7<br>55<br>55<br>95<br>5.51   | <b>DB -20</b><br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29<br>0.31<br>28.05<br>6<br>7.03<br>73.55<br>5.80<br>1.73<br>1.0<br>0.745<br>40.70<br>4956.80                      | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7.<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.94<br>1.00<br>17.1<br>1.3.55<br>3.64<br>0.67<br>30.6<br>0.28<br>23.5<br>19<br>9<br>6.38<br>128.1<br>4.33<br>1.77<br>0.8<br>0.55<br>511.0<br>3182.   | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2<br>8<br>4<br>5<br>1<br>1<br>9<br>4<br>7<br>2<br>8<br>8<br>8<br>1<br>9<br>7<br>7<br>2<br>8<br>8<br>8<br>8<br>1<br>9<br>4<br>5<br>7<br>2<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8  | <b>DB -22</b><br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47<br>0.32<br>22.19<br>3<br>6.34<br>124.02<br>3.96<br>1.61<br>1.4<br>0.501<br>10.75<br>2226.87   |
| <b>v</b> 215.34 220.06 215.96 105.29 199.29 55.51 152.41 95.52 25.58<br><b>Yb</b> 1.327 1.160 1.364 1.820 3.015 1.888 2.120 1.878 2.039   | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La<br>Lu<br>Nd<br>Ni<br>Pr<br>Rb<br>Sn<br>Ta<br>Tb<br>Th<br>Tl<br>Th           | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>72.3.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.80<br>0.20<br>12.54<br>21<br>2.98<br>19.20<br>2.85<br>0.70<br>0.3<br>0.412<br>2.87<br>4286.5<br>0.205         |             | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03<br>0.17<br>11.86<br>19<br>2.86<br>16.73<br>2.77<br>0.36<br>0.386<br>2.82<br>4301.36<br>0.30   | DB - 10<br>337.9<br>4.99<br>431<br>13.86<br>69.93<br>61<br>26.29<br>36.6<br>0.71<br>61<br>2.65<br>1.47<br>1.11<br>16.59<br>2.95<br>1.59<br>0.52<br>12.56<br>0.20<br>13.51<br>36<br>3.28<br>18.06<br>3.13<br>0.35<br>0.3<br>0.437<br>2.79<br>4592.68<br>0.213  | Di<br>66<br>67<br>11<br>66<br>44<br>47<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77   | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>3.60<br>3.00<br>0.67<br>4.78<br>9.28<br>0.53<br>26<br>5.43<br>11.62<br>4.20<br>0.61<br>5.544<br>8.60<br>95.21<br>2.81                                  | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38<br>0.45<br>26.03<br>4<br>6.27<br>53.07<br>5.96<br>1.9<br>0.5<br>0.885<br>4.62<br>5409.29<br>0.465<br>2409.29<br>0.465   | DB<br>844<br>211<br>444<br>188<br>555<br>21<br>766<br>77<br>225<br>3.3<br>1.5<br>1.5<br>1.5<br>1.5<br>1.5<br>1.5<br>1.5<br>1.5  | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>20<br>15<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>55<br>24<br>14<br>.44<br>7<br>55<br>55<br>95<br>5.91<br>88<br>40   | DB -20<br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29<br>0.31<br>28.05<br>6<br>7.03<br>73.55<br>5.80<br>1.73<br>1.0<br>0.745<br>40.70<br>4956.80<br>0.332<br>0.322<br>0.55   | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7.<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.94<br>1.00<br>17.1<br>1.3.55<br>3.64<br>0.67<br>30.6<br>0.28<br>23.5<br>19<br>9<br>6.38<br>128.1<br>4.33<br>1.77<br>0.8<br>0.55<br>511.0<br>3182.<br>0.28                                 | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2<br>8<br>4<br>5<br>1<br>9<br>7<br>7<br>6<br>9<br>3<br>5<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7<br>7  | DB -22<br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47<br>0.32<br>22.19<br>3<br>6.34<br>124.02<br>3.96<br>1.61<br>1.4<br>0.501<br>10.75<br>2226.87<br>0.304<br>2.55<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65<br>0.65 |
|   | Ba<br>Nb<br>Sr<br>Y<br>Zn<br>Zr<br>Ce<br>Co<br>Cs<br>Cu<br>Dy<br>Er<br>Eu<br>Ga<br>Gd<br>Hf<br>Ho<br>La<br>Lu<br>Nd<br>Ni<br>Pr<br>Rb<br>Sn<br>Ta<br>Th<br>Th<br>Tl<br>Tm<br>U<br>V | DB-4<br>325.3<br>4.39<br>471<br>13.75<br>69.25<br>57<br>72.3.74<br>34.3<br>1.00<br>57<br>2.51<br>1.43<br>1.01<br>17.16<br>2.66<br>1.49<br>0.50<br>11.80<br>0.20<br>12.54<br>21<br>2.98<br>19.20<br>2.85<br>0.70<br>0.3<br>0.412<br>2.87<br>4286.5<br>0.205<br>0.91 |             | <b>DB - 8</b><br>352.0<br>4.28<br>489<br>12.02<br>56.83<br>55<br>22.30<br>28.1<br>0.32<br>55<br>2.31<br>1.27<br>1.03<br>17.69<br>2.56<br>1.45<br>0.45<br>11.03<br>0.17<br>11.86<br>19<br>2.86<br>16.73<br>2.77<br>0.36<br>0.386<br>2.82<br>4301.36<br>0.180<br>0.89<br>0.89<br>0.89<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.30<br>0.386<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>0.380<br>2.82<br>4301.36<br>0.380<br>0.80<br>0.80<br>0.380<br>0.280<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.80<br>0.92<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.380<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80<br>0.80 | $\begin{array}{c} \textbf{DB-10} \\ 337.9 \\ 4.99 \\ 4.31 \\ 13.86 \\ 69.93 \\ 61 \\ 26.29 \\ 36.6 \\ 0.71 \\ 61 \\ 2.65 \\ 1.47 \\ 1.11 \\ 16.59 \\ 2.95 \\ 1.59 \\ 0.52 \\ 12.56 \\ 0.20 \\ 13.51 \\ 36 \\ 3.28 \\ 18.06 \\ 3.13 \\ 0.35 \\ 0.3 \\ 0.437 \\ 2.79 \\ 4592.68 \\ 0.213 \\ 0.87 \\ 2.13 \\ 0.87 \\ 2.13 \\ 0.87 \\ 2.29 \end{array}$ | Di<br>66<br>67<br>11<br>66<br>44<br>47<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77<br>77   | <b>B</b> -13<br>76.6<br>9.06<br>384<br>8.62<br>8.12<br>120<br>7.45<br>2.26<br>40<br>3.37<br>2.26<br>40<br>3.37<br>1.94<br>1.09<br>6.99<br>3.60<br>3.00<br>0.67<br>4.78<br>0.28<br>0.63<br>2.26<br>5.43<br>11.62<br>4.20<br>0.61<br>5.544<br>8.60<br>95.21<br>2.281<br>2.43 | <b>DB -17</b><br>761.1<br>7.05<br>699<br>31.01<br>96.38<br>113<br>49.10<br>21.8<br>1.99<br>23<br>5.55<br>3.22<br>1.68<br>20.02<br>5.73<br>3.10<br>1.11<br>23.38<br>0.45<br>26.03<br>4<br>6.27<br>53.07<br>5.96<br>1.9<br>0.5<br>0.885<br>4.62<br>5409.29<br>0.465<br>1.35<br>109<br>28<br>109<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20 | DB<br>844<br>211<br>444<br>188<br>555<br>21<br>76.<br>76.<br>76.<br>76.<br>73.<br>1.1.<br>188.<br>3.3.<br>5.0.<br>0.4<br>44.<br>0.2<br>27.<br>28.<br>111<br>4.7<br>0.9<br>27.<br>2.2.<br>2.3.<br>3.3.<br>1.1.<br>1.2.<br>1.3.<br>1.3.<br>1.4.<br>1.4.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5.<br>1.5. | -19<br>2.9<br>005<br>47<br>81<br>20<br>15<br>41<br>5<br>88<br>7<br>33<br>88<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>20<br>11<br>83<br>20<br>55<br>24<br>14<br>.44<br>7<br>55<br>55<br>95<br>5.51<br>88<br>48<br>20<br>55<br>41<br>29<br>55<br>41<br>20<br>55<br>41<br>5<br>88<br>7<br>7<br>33<br>88<br>20<br>55<br>88<br>7<br>83<br>88<br>20<br>55<br>88<br>7<br>88<br>83<br>20<br>55<br>88<br>7<br>88<br>88<br>7<br>88<br>88<br>7<br>88<br>88<br>7<br>88<br>88<br>7<br>88<br>88 | DB -20<br>519.8<br>16.77<br>537<br>22.75<br>83.68<br>183<br>56.80<br>23.2<br>0.97<br>5<br>4.49<br>2.30<br>1.78<br>19.43<br>5.20<br>4.11<br>0.84<br>27.29<br>0.31<br>28.05<br>6<br>7.03<br>73.55<br>5.80<br>1.73<br>1.0<br>0.745<br>40.70<br>4956.80<br>0.332<br>1.42<br>1.22 41 | DB -7<br>730.<br>10.7<br>414<br>19.1<br>64.8<br>148<br>57.4<br>15.7.<br>4.11<br>22<br>3.38<br>1.94<br>1.00<br>17.1<br>13.55<br>3.64<br>0.67<br>30.6<br>0.28<br>23.5<br>19<br>9<br>6.38<br>128.1<br>4.33<br>1.77<br>0.8<br>0.55<br>5.11.0<br>3182.<br>0.28<br>3.11<br>0.28<br>3.11<br>0.28 | 21<br>8<br>7<br>4<br>0<br>3<br>3<br>3<br>7<br>2<br>8<br>4<br>5<br>1<br>9<br>7<br>7<br>6<br>93<br>5<br>7<br>2<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8<br>8  | DB -22<br>586.1<br>17.72<br>367<br>18.70<br>35.41<br>210<br>58.78<br>3.4<br>3.32<br>5<br>3.16<br>1.92<br>0.98<br>16.83<br>3.23<br>4.56<br>0.65<br>32.47<br>0.32<br>22.19<br>3<br>6.34<br>124.02<br>3.96<br>1.61<br>1.4<br>0.501<br>10.75<br>2226.87<br>0.304<br>2.59<br>25 58  |

| زمين | دانش | پژوهشهای |
|------|------|----------|
|------|------|----------|

در شکل ۷ الگوی عناصر کمیاب سنگهای بازیک و حد واسط منطقه بهنجار شده با گوشته اولیه نشان داده شده است. در سنگهای بازیک آنومالی های منفی P،Zr،Tn، Nb-Ta و Ti و آنومالیهای مثبت K ،Sr و Ba و در سنگهای حد واسط آنومالي هاي منفى Ba ،P ،Ti ،Nb-Ta و آنومالیهای مثبت Sr ،K ،U-Th ،Rb و Zr به خوبی مشخص است. به عقيده (Wilson, 1989) الگوى بازالتهای مرتبط با فرورانش به صورت کاملاً نوک تیز و میلهای بوده که برآمدگیهای ناشی از اجزا افزوده شده به منشأ گوشتهای به وسیله سیالات فرورانشی میباشند. اما گودی Ta ،Nb و Ti در دیاگرامهای عنکبوتی بسیاری از بازالتهای درون صفحه که با یوسته قارهای آلوده شدهاند نیز دیده می شوند. لذا به عقیده (Wilson, 1989) بایستی در تعبير و تفسير اين نوع انگارهها دقت و احتياط كرد. به عقیده بسیاری از محققین آنومالیهای منفی ،K ،Rb و آنومالی های مثبت Ti ،Zr ،Ba ،Ta ،Nb Pb و Th از شاخصههای آلایش پوستهای ماگماها

مى باشند ( Taylor and McLennan, 1985; ) Hoffman,1997; Wilson,1989). به عقيده (Kurt et al, 2008) تھی شدگی از Ta –Nb و غنی شدگی از عناصر LREE و LIL می تواند ناشی از دو عامل باشد: الف) نشات گیری ماگماها از یک گوشته غنی شده (در اثر سيالات فرو رانشي). ب) آلایش یوستهای ماگماهای نشات گرفته از گوشته. بنابراین آنومالی های مشاهده شده به خصوص Nb Ta –در سنگهای منطقه هر چند از ویژگیهای دیاگرامهای عنکبوتی خاص مناطق فرو رانش است (Pearce, 1982; Wilson, 1989) اما چنين آنومالیهایی در بازالتهای داخل صفحه قارهای آلوده شده با پوسته یعنی بازالتهای ریفتی درون قارهای و بازالتهای طغیانی قارهای نیز گزارش شده Wilson, 1989; Cox and Howkeworth, ) است .(1985





شکل ۶: تغییرات عناصر La ،Hf ،Nb و Ta در برابر Zr سنگهای آتشفشانی منطقه



در شکل ۸ الگوی میانگین عناصر کمیاب سنگهای بازیک و حد واسط منطقه در مقایسه با مقادیر میانگین پوسته قارهای فوقانی و تحتانی نشان داده شده است (Rudnick and Fountain, 1995) شده است (Rudnick و فرازهای یکسان نمونهها با مقادیر پوسته قارهای به خوبی بر هم کنش ماگماها را با پوسته تأیید می کند. همان طور که مشاهده می شود به نحو بسیار قابل توجهی روند

هماهنگی نشان دهنده این است که سنگهای منطقه دو مرحله آلودگی پوستهای را متحمل شدهاند سنگهای بازیک منطقه آلودگی با پوسته تحتانی و سنگهای حد واسط آلودگی با پوسته فوقانی را نشان میدهند. این موضوع شاید نشانه دو مرحله توقف ماگما در مخازن پوسته تحتانی و فوقانی باشد.



خوب علائم فرورانش و آلایش پوستهای هستند. اما پیچیدگی زمانی ایجاد میشود که پوسته قارهای میتواند علائم گوشتهای را پنهان کرده و علائم مشابه با مناطق فرورانش را نشان دهد ( ,Verma (2009) لذا میبایست در تفسیر این نسبتها، در تعیین جایگاه ژئودینامیکی بازالتهایی که با پوسته قارهای آلوده شدهاند کاملاً دقت کرد. در (شکل ۹) تمودار تغییرات Kb/Y در برابر Nb/Y ( Thao and از سمت بازیک به سمت حد واسط روندی از یک منبع مورب به سمت پوسته قارهای را نشان میدهند. بررسی نسبتهای عناصر کمیاب ناسازگار در از نسبتهای عناصر کمیاب ناسازگار در سیستمهای بازالتی به وفور برای تمییز منابع گوشتهای و پوستهای استفاده میشود (, Weaver (1991) عناصر LIL معمولاً نسبت به سیالات فرورانشی حساس هستند چون به راحتی متحرکند اما از طرفی این عناصر در پوسته قارهای نیز غنی هستند از طرف دیگر عناصر REE در فرایند فرورانش کمتر تحرک دارند و غلظت آنها بازتابی از مقادیر و ترکیب گوشته میباشند. بنابراین نسبتهای عناصر کمیاب ناسازگار مثل نسبتهای عناصر LIL/REE شاخصههای بسیار



شكل ٩: نمودار Rb/Y در برابر Nb/Y (Zhao and Zhou, 2007)

در نمودار لگاریتمی Y/Nb در برابر Zr/Nb نمونهها به خوبی آرایه خطی از یک منبع مورب به سمت منبع غنی شده OIB را نشان داده (شکل ۱۰) که این موضوع پیامد آلودگی پوستهای ماگماهای

نشات گرفته از یک منبع گوشتهای منبع مورب با پوسته قارهای فوقانی طی فرایند AFC میباشد. در شکل ۱۱ در نمودار Ba/La در برابر La/Sm موقعیت نمونههای منطقه نشان داده شده است.



شکل ۱۰: موقعیت نمونههای آتشفشانی منطقه در نمودار دوتایی Y/Nb در برابر Zr/Nb



شکل ۱۱: موقعیت سنگهای منطقه در نمودار Ba/La در برابر (Ryan et al, 1996) La/Sm (

به عقیده (Ryan et al, 1996) نسبت Ba/La به شده بوده در حالی که نسبت La/Sm متأثر از شدت تابع سیالات آزاد شده از صفحه فرو رانده آلودگی پوستهای است. همان طور که ملاحظه

کمتر از ۸/ ۱.بوده که مقادیر Tb/Yb)<sub>N</sub> < 1.8 ) از شاخصههای منشأ گوشتهای با رخساره اسپینل میباشد (Wang et al, 2002). در نتیجه به نظر میرسد سنگهای منطقه از گوشته منبع مورب با میرسد اسپینل نشات گرفته که به درجاتی با سنگهای پوسته قارهای فوقانی و تحتانی آلوده شدهاند. می شود نمونه های منطقه دارای نسبت های تقریباً ثابتی از Ba/La بوده و روندی از سمت منبع مورب در جهت بردار آلایش پوسته ای نشان می دهند. در Barry et ) Sm/Nd در برابر Sm/Nd ( Barry et ) (al, 2003 (al, 2003) نمونه ها یک همبستگی مثبت خطی را نشان داده و بر روی منحنی مذاب های نشات گرفته از یک منبع مورب با رخساره اسپینل قرار گرفته اند (شکل ۱۲). نسبت ۸(Tb/Yb) در سنگ های منطقه



شکل ۱۲: موقعیت سنگهای آتشفشانی منطقه در نمودار دوتایی Lu/Hf در برابر Sm/Nd (Barry et al, 2003)

آرایه گوشتهای از سمت گوشته منبع مورب به سمت گوشته غنی شده نشان می دهند. با توجه به شواهد ژئوشیمیایی آلودگی پوستهای و از طرفی منشأ گوشته منبع مورب در پتروژنز این سنگها که در مباحث قبل عنوان گردید، موضوع ارتباط این سنگها با بازالتهای تیپ مورب اقیانوسی منتفی میباشد. به عقیده (Wilson,1989) گوشته استنوسفری منبع مورب در پتروژنز ریفتهای میباشد. به مقیده (Wilson,1989) گوشته نقش مهمی را ایفا مینماید. در نمودار Th/Zr در برابر Shuging et al, 2003) سنگهای برابر مدوده بازالتهای درون صفحه قارهای

## جايگاه تكتونيكى

نمودار K<sub>2</sub>O/Yb در برابر Ta/Yb (Pearce, 1982) (مکل K<sub>2</sub>O/Yb)، نمونههای منطقه روندی از سمت گوشته منبع مورب به سمت گوشته غنی شده داخل صفحه را نشان میدهند و از بردار غنیشدگی پوستهای (E) درون آرایه گوشتهای تبعیت می کنند. چنانچه دخالت یک فاز سیال در پتروژنز بازالتهای منطقه مطرح باشد، در این صورت فاز سیال ناشی از فرورانش می بایستی K<sub>2</sub>O را برعکس Ta در گوه گوشته غنی کرده و به صورت روندی موازی با محور گوشته غنی کرده و به صورت روندی موازی با محور آتشفشانی منطقه تغییرات ژئوشیمیایی را به موازات

و مناطق کششی قرار گرفتهاند (شکل ۱۴). در نمودار لگاریتمی Th/Hf در برابر Ta/Hf (Wang (et al, 2001) (et al, 2001) تمامی نمونهها در محدوده بازالتهای

داخل صفحه قارهای در محدوده بازالتهای کمربند کششی قارهای یا ریفت اولیه جایگزین شدهاند (شکل ۱۵).



شکل ۱۳: موقعیت سنگها در نمودار K<sub>2</sub>O/Yb در برابر Pearce, 1983) Ta/Yb (Pearce, 1983)



شکل ۱۴: نمودار تغییرات Th/Zr در برابر Nb/Zr (Shuging, et al, 2003) Nb/Zr) مناطق به صورت زیر تعریف می شود: I) منطقه MORB در حاشیه صفحات واگرا، II) حاشیه صفحات هم گرا، (II) بازالتهای مناطق جزایر کمان اقیانوسی، II2) بازالتهای مناطق ولکانیک حاشیه کمان قارهای و جزایر حاشیه کمان قارهای، (III) مناطق MORB تیپ E و MORB تیپ T و بازالتهای مناطق جزایر اقیانوسی درون صفحه اقیانوسی، IV) بازالتهای درون صفحه ای قارهای، (IV) ریفتهای درون قارهای وریفتهای تولئیتهای حاشیه قارهای، IV2) بازالتهای مناطق کمربندهای کششی قارهای یا ریفت اولیه، V) بازالتهای مناطق برخورد دو صفحه قارهای.



شکل ۱۵: نمودار لگاریتمی Th/Hf در برابر Wang et al, 2001) (Wang et al, 2001) مناطق به صورت زیر تعریف می شود: I) منطقه MORB تیپ N در حاشیه صفحات واگرا، II) بازالتهای مناطق حاشیه صفحات هم گرا، III) بازالتهای مناطق جزایر کمان اقیانوسی، II2) بازالتهای مناطق ولکانیک حاشیه کمان قارهای و جزایر حاشیه کمان قارهای، III) مناطق MORB تیپ E و MORB تیپ T و بازالتهای مناطق جزایر اقیانوسی درون صفحه اقیانوسی، IV) بازالتهای مناطق درون صفحه ای قارهای، IV1) ریفتهای درون قارهای وریفتهای تولئیتهای حاشیه قارهای، IV) آلکالی بازالتهای مناطق ریفت درون قارهای، IV1) ریفتهای مناطق کمربندهای کششی قارهای یا ریفت اولیه، V) بازالتهای مناطق پلومهای مناطق گوشتهای.

#### نتيجهگيرى

۴- مطالعات بر روی نسبتهای عناصر کمیاب ناسازگار نشان میدهد که سنگهای منطقه در ارتباط با ماگماتیسم ریفتهای درون قارهای احتمالاً پشت قوس هستند، به نحوی که ماگما از یک گوشته استنوسفری منبع مورب با رخساره اسپینل نشات گرفته با سنگهای پوسته قارهای آلوده شدهاند . آلودگی پوستهای این بازالتها باعث شده اولاً این سنگها دقیقاً روندهای عنصری پوسته شده اولاً این سنگها دقیقاً روندهای عنصری پوسته فرورانشی را به صورت کاذب نشان دهند. این موضوع یعنی نشاتگیری ماگماها از گوشته منبع مورب به همراه آلودگی پوستهای عموماً در ماگماتیسمهای مناطق ریفتی درون قارهای مشاهده می گردد. ۱- مطالعات پتروگرافی حاکی از آن است که سنگهای آتشفشانی پالئوژن رودبار از نوع الیوین سنگهای آندزیت بازالتی، هورنبلند آندزیت بازالت، آندزیت هستند.
 ۲- بررسیهای ژئوشیمیایی نشان میدهند که ارتباط خاستگاهی بین کلیه سنگهای مورد مطالعه وجود دارد و این ارتباط حاکی از تفریق بلورین در ماگمای تشکیل دهنده این سنگها میباشند.
 ۳- روند الگوی عناصر کمیاب ناسازگار سنگهای مقادیر مناقه دارای یک تعادل عنصری شاخص با مقادیر میانگین پوسته قارهای بوده و بنابراین الگوی پرفراز و نشیب مشاهده شده در دیاگرامهای عنکبوتی سنگهای آنها میباشد.

-مامی، م.ه.، ۱۳۷۹. ماگماتیسم در ایران، سازمان زمینشناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، م. ۶۰۸ ص. -قلمقاش، ج.، ۱۳۸۱. نقشه زمینشناسی و -قلمقاش، ج.، ۱۳۸۱. نقشه زمینشناسی و اکتشافات معدنی کشور، تهران، ایران. -کلانتری، ک.، کنعانیان، ع.، آسیابانها، ع. و الیاسی، م. ۱۳۸۷. بررسی منشا و محیط زمین ساختی م. ۱۳۸۷. بررسی منشا و محیط زمین ساختی قزوین) با استفاده از عناصر REE و REE. فصلنامه علمی علوم زمین، مجله علوم، دوره ۱۷، شماره ۶۸، م. ۱۴۹–۱۴۹. ص ۱۴۸–۱۴۹.

وده نفودی شکرتاب بخشی از ما دمانیسم ترشیری در البرز مرکزی، ایران، نشریه علوم دانشگاه تربیت

-Emami, M.H., 2000. Magmatism in Iran. Geological Survey of Iran, Tehran (in Persian).

-Fitton, G., Hardarson, B.S., Saunders, A.D. and Norry, M.J., 1996. The chemical distinction between depleted plume and N-MORB mantle sources. Abstract 1996 Goldschmidt conference, J. Conf. Abstr., v. 1, 167 p.

-Hoffman, A.M., 1997. Mantle geochemistry: The messages from Oceanic volcanism. Nature, v. 385, p. 219-229.

-IInicki, S., 2010. Petrogenesis of continental magfic dykes from the Izera complex karkonosze – Izera Block (West sudetes, SW Poland). Iternational Journal of Earth Sciences (Geologische Rundschau), v. 99, p. 745-773.

-Kurt, H., Asan, K. and Ruffet, G., 2008. The relationship between collisionrelated calcalkaline, and withinplate alkaline volcanism in the Karacadag

معلم، علوم، دوره ۵، شماره ۳۸۴، ص ۱۶۳۱-۱۶۳۵.

-رحیمی، گ.، کنعانیان، ع. و آسیابانها، ع.، ۱۳۸۹. بررسی جایگاه زمین ساختی و سنگزایی سنگ-های آتشفشانی پسا ائوسن منطقه اباذر (شمال شرق قزوین)، مجله بلورشناسی و کانیشناسی ایران، دوره ۱۸، شماره ۲، ص ۱۶۲-۱۸۰.

-معین وزیری، ح.، ۱۳۷۷. دیباچهای بر ماگماتیسم در ایران، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تربیت معلم، تهران، ۴۳۹ ص.

-ولی زاده، م.و.، عبدالهی، ح.ر. و صادقیان، م.، ۱۳۸۷. بررسیهای زمینشناختی تودههای نفوذی اصلی البرز مرکزی، فصلنامه علمی علوم زمین، مجله علوم، دوره ۱۷، شماره ۶۷، ص ۱۸۲–۱۹۷.

-Asiabanha, A. and Foden, J., 2012. Post- collisional transition from an extensional volcano–sedimentary basin to a continental are in the Alborz Ranges, N-Iran. Lithos v. 148, v. 98-111.

-Barry, T.L., Saunders, A.D., Kempton, P.D., Windly, B.F., Pringle, M.S., Dorjnamjaa, D. and Saandar, S., 2003. Petrogenesis of Cenozoic basalts from Mongolia: evidence for the role of asthenospheric versus metasomatized lithospheric mantle sources. Journal of Petrology, v. 44, p. 55-91.

-Cox, K.J. and Howkeworth, C.J., 1985. Geochemical Stratigraphy of Decan Traps, At Mahabalshwar, Westrn Ghats, India, With Implications for Open System Magmatic Processes. J, Petrol, v. 26, p. 355-377.

-Dellenbach, J., 1964. Contribution a` l'e'tude ge'ologique de la re'gion situe'e a l'est de Tehran. Fac.sci, uni, Strasbourg(France), 117 p. منابع

Area (KonyaTurkiye, centeral Anatolia), Chemie der Erde, v. 68, p. 155-176.

-Pearce, J.A., 1982. Trace element characteristics of lavas from destructive plate boundaries. In: Thorpe, R.S. (Eds.): Andesites. Wiley, chichester, New York, USA, p. 528-548.

-Pearce, J.A., 1983. Role of subcontinental lithosphere in magma genesis at active continental basalts and mantle xenoliths, shiva, Nantwich, p. 230-249.

-Rooney, T.O., 2010. Geochemical evidence of Lithospheric thinning in the southern main Ethiopian rift. Lithos, v. 117, p. 33-48.

-Roy, A., Sarkar, A., Jeyakumar, S., Aggrawal, S.K. and Ebihara, M., 2002. and mantel Sm-Nd age source characteristics of the Dhanjori volcanic rocks. Eastern India. Geoehemical Journal, v. 36, p. 503-518.

-Rudnick, R.L. and Fountain, D.M., 1995. "Nature and composition of the continental crust: A Lower crustal perspective."Rev. Geophys, v. 33, p. 267-309.

-Ryan, J., Morris, J., Bebout, G. and Leeman, B., 1996. Describing chemical fluxes in subduction zone: insights from "Depth-Profiling" studies of arc and foreac rocks in: subduction top to bottom (Eds. Bebout, G.E., Scholl, D.W., Kirby, S.h., and platt, J.p.) 263-268 p. American Geophisical Union, Washington DC.

S., Yunliang, -Shuging. W. and Chengjian, Z., 2003. Discrimination of the tectonic setting of basalts by Th, Nb and Zr[J], Geol, Rev., v. 49, v. 40-47(in chinese with English abstact).

-Stocklin, J., 1974. Northern Iran: Alborz mountain. Geological Society London Special Publications, v. 4, p. 213-234.

-Sun, S.S. and McDonough, W.F., 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implication for mantel composition and processes in: Saunders, A.D. and Norry, M.J.(eds), Magmatism in ocean basalts. Geological. Society. London, Special Publications, v. 42, p. 313-345.

-Taylor, S.R. and McLennan, S.M., 1985. The continental crust: its composition avdevolution, Blackwell, Oxford, 312 p.

-Verma, S.P., 2009. Continental rift setting for the central part of the Mexican volcanic belt: A statistical approach. The Open Geology Journal, v. 3, p. 8-29.

-Wang, K., Plank, T., Walker, J.D. and Smith, E.I., 2002. A mantle melting profile across the Basin & Range, SW USA. Journal of Geophysical Research, v. 107, p. 1-21.

-Wang, Y., Zhang, C. and Xia, S., 2001. Th/Hf-Ta/Hf identification of tectonic setting of basalts. Acta Petrologica Sinica, v. 17, p. 413-421(in Chinese with English abstract).

-Weaver, B.L., 1991. Trace element evidence for the origin of ocean-island basalt. Geology, v. 19, p. 123-126.

-Wilson, M., 1989. Igneous Petrogenesis a global tectonic approach. Unwin Hyman, London, 466 p.

-Zhao, J.H. and Zhou, M.F., 2007. Geochemistry of Neoproterozoic mafic introsions in the panzhihua district (Sichuan Province, SW China): Implication subduction for related metasomatism the uppermantle in Precambrian Research, v. 152, p. 27-47.

108