

# RÖVID KÖZLEMÉNYEK

Földtani Közöny, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1985) 115, 173—180

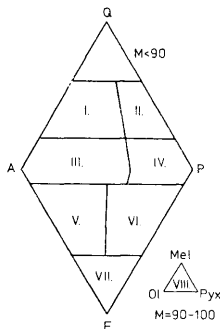
## Adatok a vulkanitok kémiai osztályozásainak és a normatív összetétellel (CIPW) használt QAPF-diagram összehasonlításához\*

Dr. Rózsa Péter\*\*

(5 ábrával, 2 táblázattal)

1978-ban látott napvilágot az IUGS Magmás Kőzetrendszertani Albizottságának a vulkáni kőzetek osztályozásával és nevezéktanával kapcsolatos állásfoglalása (STRECKEISEN, 1978), mely a vulkáni kőzetek osztályozását a plutoni kőzetekéhez (STRECKEISEN, 1975) kapcsolja, s egyben az ásványos összetételt tekinti a nevezéktan alapjának.

A QAPF-diagram eredetileg a kőzetek kvarc- (ill. földpátpótló), valamint ortoklász és plagioklász tartalmát veszi figyelembe. Az értékeket egy ún. kettős háromszögben helyezi el (1. ábra). Az ábrán csak a nagyobb kőzetkategoróriák vannak feltüntetve, de azokon belül egy finomabb beosztást is alkalmaznak. Az uralkodóan színes ásványokat tartalmazó kőzetek osztályozá-



1. ábra. A STRECKEISEN-féle ún. kettős háromszög. J e l m a g y a r á z a t: I. Riolitoidok, II. Dacitoidok, III. Trachitoidok, IV. Andezitoidok, bazaltoidok, V. Fonolitoidok, VI. Tefritoidok, VII. Foitoidok, VIII. Ultramafitok

Fig. 1. The so-called STRECKEISEN's double triangle. E x p l a n a t i o n s: I. Rhyolitoids, II. Dacitoids, III. Trachitoids, IV. Andesitoids, basaltoids, V. Phonolitoids, VI. Tephritoids, VII. Phoitoids, VIII. Ultramafics

\* Előadva az Alföldi Területi Szervezet szakülésén, 1983. X. 18-án.

\*\* Kossuth Lajos Tudományegyetem, Ásvány- és Földtani Tanszék. H-4000 Debrecen, Egyetem tér 1.

A felhasznált kémiai elemzési átlagok és CIPW értékek  
The average chemical analyses used and their CIPW values

I. táblázat — Table I.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO <sub>2</sub>	73,66	66,27	63,58	54,20	72,82	65,55	65,01	57,94	62,44	59,44
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,45	15,39	16,67	17,17	13,27	15,04	15,91	17,02	16,46	17,15
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,25	2,14	2,24	3,48	1,48	2,13	2,43	3,27	2,49	2,59
FeO	0,75	2,23	3,00	5,49	1,11	2,03	2,30	4,04	2,51	3,14
MnO	0,03	0,07	0,11	0,15	0,06	0,09	0,09	0,14	0,12	0,15
MgO	0,32	1,57	2,12	4,36	0,39	2,09	1,78	3,33	2,20	3,33
CaO	1,13	3,68	5,53	7,12	1,14	3,62	4,32	6,79	5,28	6,74
Na <sub>2</sub> O	2,99	4,13	3,98	3,67	3,55	3,87	3,79	3,48	2,72	2,48
K <sub>2</sub> O	5,35	3,01	1,40	1,11	4,30	3,00	2,17	1,62	2,63	1,95
TiO <sub>2</sub>	0,22	0,66	0,64	1,31	0,28	0,60	0,58	0,87	0,61	0,61
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,07	0,17	0,17	0,28	0,07	0,25	0,15	0,21	0,16	0,13
CO <sub>2</sub>	—	—	—	—	0,08	0,21	0,08	0,05	0,09	0,10
+H <sub>2</sub> O	0,76	0,68	0,56	0,86	1,10	1,09	0,91	0,83	1,71	1,35
-H <sub>2</sub> O	—	—	—	—	0,31	0,42	0,28	0,34	0,74	0,67
qz	33,2	20,8	19,6	5,7	32,9	22,7	22,7	12,4	21,8	17,9
or	31,7	17,8	8,5	6,7	25,4	17,7	12,8	9,6	15,6	11,7
ab	25,1	55,1	34,1	30,9	30,1	31,1	32,1	29,4	23,1	21,0
an	5,0	14,5	23,3	27,2	4,8	15,0	20,0	26,0	24,7	29,7
C	0,9	—	—	—	1,0	0,3	—	—	—	—
CaSiO <sub>3</sub>	—	1,3	1,3	4,2	—	—	—	—	—	0,9
MgSiO <sub>3</sub>	0,8	3,9	5,3	10,9	—	—	—	—	5,5	8,3
FeSiO <sub>3</sub>	—	1,3	2,8	5,3	—	—	—	—	1,7	2,9
di	—	—	—	—	—	—	0,1	4,8	—	—
hy	—	—	—	—	1,3	6,2	5,7	9,5	—	—
nut	1,9	3,0	3,3	5,1	2,1	3,1	3,5	4,7	3,7	3,7
il	0,5	1,4	1,2	2,4	0,5	1,1	1,1	1,7	1,2	1,2
hm	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ap	0,2	0,3	0,3	0,7	0,2	0,6	0,3	0,5	0,3	0,3
cc	—	—	—	—	0,2	0,5	0,1	0,1	0,2	0,2
Q	34,9	23,6	25,0	8,1	35,3	26,2	25,9	16,0	25,6	22,3
A	33,4	20,2	9,7	9,5	27,3	20,5	14,6	12,4	18,3	14,6
P	31,7	56,2	67,3	82,4	37,4	53,3	51,5	71,6	56,1	63,1
∑Q	1,7	2,8	3,4	2,4	2,4	3,5	3,2	3,6	3,8	4,4

1. rhyolit rhyolite
  2. rhyodacit rhyodacite
  3. dacit dacite
  4. andezit andesite
  5. rhyolit rhyolite
  6. rhyodacit rhyodacite
  7. dacit dacite
  8. andezit andesite
  9. piroxéndacit, Tokaji-hegység }  
pyroxene dacite  
Tokaj Mts.
  10. savanyú piroxénandezit, Tokaji-hegység }  
acidic pyroxene andesite  
Tokaj Mts.
- (NOCKOLDS, S. R. 1954)
- (LE MAITRE, R. W. 1976)
- (GYARMATI P., 1977)

sára egy másik háromszöget dolgoztak ki, az andezitek és bazaltok elválasztása pedig a SiO<sub>2</sub> tartalom és az ún. színindex alapján történik.

E javaslatokat és ajánlásokat tartalmazó munka is felveti azonban a módszer nehézségeit, megállapítva, hogy: „... a vulkáni kőzetek modális ásványos összetételét sok esetben nem lehet pontosan megállapítani alapanyaguk mikro- és kriptokristályossága, sőt néha üveges szövete miatt.” Ebben az esetben: „... a kémiai paramétereket kell figyelembe venni, mint kémiai osztályozási alapot, amely azonban kapcsolódjék az ásványos osztályozáshoz, azaz ismert modális összetételű kőzetek ugyanolyan nevet kapjanak a kémiai osztályozás szerint, mint a QAPF diagram alapján. Az albizottság azonban tisztában van azzal, hogy a modális QAPF osztályozás és bármilyen kémiai osztályozás közötti pontos egyezés ritkán fog előfordulni. Azonban minden kémiai osztályozást ajánlatos megvizsgálni érvényességét illetően”.

A QAPF diagram használata során vulkáni kőzetek esetében az a gyakorlat alakult ki, hogy a kémiai elemzés CIPW értékeiből számolt kvarc, ortoklász, albit és anortit értékeit helyezik el a háromszögben (CHAYES, 1981) olyannyira, hogy sokszor plutoni kőzetek esetében is ezt alkalmazzák. E gyakorlat előnye nyilvánvalóak:

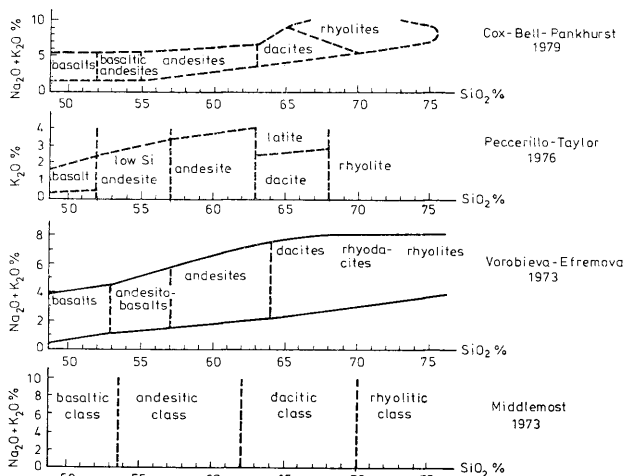
- olyan kőzetek esetében is használható, amelyeknél a pontos ásványos összetételt nem lehet megadni,
- közvetlen kapcsolatot teremt a kémiai összetétel és egy ásványos összetétel alapján alapuló rendszer között.

Nem szabad azonban figyelmen kívül hagyni a módszer nehézségeit sem, amelyek abból fakadnak, hogy a normatív összetétel csak ritkán egyezik meg a valódi ásványos összetétellel, s nem feledkezhetünk meg arról sem, hogy a fenti módon kapott kőzetnév, s más kémiai osztályozás besorolása között sincs teljes összhang.

Jelen dolgozat néhány gyakrabban alkalmazott kémiai osztályozást és a QAPF diagramot veti össze néhány mészkalkáli kőzet példáján, külön figyelmet fordítva az andezit-dacit elhatárolás kérdésére.

## Elemzési értékek, kémiai osztályozások

A vizsgálatokhoz felhasznált mészkalkáli andezit, dacit, riódacit és riolit átlagok és azok CIPW értékei NOCKOLDS (1954) és LE MAITRE (1976) munkájából származnak. A világ számos pontjáról származó, nagy számú elemzés alap-



2. ábra. A felhasznált kémiai osztályozások egyszerűsített diagramjai  
Fig. 2. Simplified diagrams of the chemical classifications considered

ján számított átlagok mellett, összehasonlításként egy kisebb egység, a Tokaji-hegység vulkáni kőzeteinek átlagos kémiai összetételét és azok CIPW értékeit is kiszámítottam a rendelkezésre álló adatok alapján (GYARMATI P. 1977).

A felhasznált adatokat az I. táblázat foglalja össze.

Az összehasonlításban figyelembe vett kémiai osztályozások (MIDDLEMOST 1973, VOROBEVA—EFREMOVA 1973, PECCERILLO—TAYLOR 1976, COX—BELL—PANKHURST 1979) közös jellemzője, hogy a kőzeteket alapvetően a  $\text{SiO}_2$  tartalom szerint különítik el.

A  $\text{SiO}_2$  mellett — egy kivétellel — a  $\text{Na}_2\text{O}$  és  $\text{K}_2\text{O}$  összegét veszik figyelembe. Eltérés van közöttük abban, hogy hol vonják meg az egyes kőzetek határát, sőt néhol a kőzetnevek használatában is (2. ábra).

## Az eredmények értékelése

Az I. táblázatban feltüntetett kőzetek kémiai összetételük, ill. CIPW értékeik alapján, a kémiai osztályozások és a QAPF diagram szerint kapott elnevezéseit a II. táblázat mutatja.

A II. táblázatból kitűnik, hogy az egyezések mellett különbségek is adódnak a kőzetnevekben a kémiai osztályozásokon belül, ill. a kémiai osztályozások és a CIPW értékek segítségével a QAPF diagram alapján kapott kőzetnevek között, egyrészt a riodácitok besorolásában, másrészt az andezit—dácit határ megvonásában.

A felhasznált kémiai elemzési átlagoknak a kémiai osztályozások és a QAPF diagram alapján kapott kőzetnevei (1—10. lásd az I. táblázatban)  
Petrographic names as obtained for the average chemical analyses on the basis of chemical classifications and QAPF diagram. (For 1 to 10: see Table I)

II. táblázat — Table II.

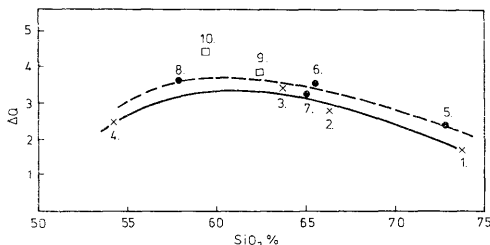
Sorszám Serial number	kőzetnév Petrographic name	MIDDLEMOST	VOROBEVA— EFREMOVA	PECCERILLO— TAYLOR	COX—BELL— PANKHURST	QAPF
1.	riolit	riolit	riolit	riolit	riolit	riolit
2.	riodácit	dácit	dácit	latit	dácit	dácit
3.	dácit	dácit	andezit	dácit	dácit	dácit
4.	andezit	andezit	andezito basalt	andezit	andezit andezit	andezit
5.	riolit	riolit	riolit	riolit	riolit	riolit
6.	riodácit	dácit	dácit	latit	dácit	dácit
7.	dácit	dácit	dácit	dácit	dácit	dácit
8.	andezit	andezit	andezit	andezit	andezit	andezit
9.	p. dácit	dácit	andezit	andezit	andezit	dácit
10.	savanyú p. andezit	andezit	andezit	andezit	andezit	dácit

A riodácitok besorolásánál a különbségek abból adódnak, hogy egy kivétellel a módszerek ezt a kőzetnevet nem alkalmazzák, s így a  $\text{SiO}_2$  tartalomtól függően a dácit vagy a riolit megnevezést kapjuk.

Sokkal érdekesebb probléma azonban az andezit—dácit határ megvonása. Ebben az esetben a kémiai osztályozások eltérő beosztása nyilvánvalóan a határ különböző  $\text{SiO}_2$  tartalomnál való megvonásából származik. Anélkül, hogy e kérdésben állást foglalnánk, meg kell jegyezni, hogy a legelterjedtebb a 63%  $\text{SiO}_2$ -nél történő elválasztás.

Ahhoz, hogy a kémiai osztályozásokat és a QAPF diagramot össze tudjuk hasonlítani, kapcsolatot kell találnunk a két különböző osztályozási alapelv között.

Akár NOCKOLDS, akár LE MAITRE adatait tekintjük át, megállapíthatjuk, hogy a normatív kvarc ( $qz$ ) mennyisége hozzávetőlegesen egyenes arányban növekszik a  $SiO_2$  tartalommal, legalábbis az adott  $SiO_2$  intervallumon belül. A QAPF diagramban azonban elsősorban nem ez az érték fontos, hanem a  $qz$ ,  $or$  és az  $ab + an$  arányában 100%-ra számolt érték ( $Q$ ). A  $Q$  és a  $qz$  értéke közötti különbség (nevezhetjük  $\Delta Q$ -nak) az egyes kőzeteknél, azaz eltérő  $SiO_2$  tartalom mellett, más és más lesz. Belátható, hogy a bázikusabb és a savanyú kőzeteknél



3. ábra. A NOCKOLDS (×) és a LE MAITRE-féle (·) átlagok, valamint a Tokaji-hegység savanyú piroxénandezitjének és dácitjának (□)  $\Delta Q$  értékei a  $SiO_2$  tartalom függvényében. J e l m e g y a r á z a t: 1–10. Az átlagok sorszámai, lásd az I. táblázatot.

Fig. 3. Averages of NOCKOLDS (×) and LE MAITRE (·) and  $\Delta Q$  values of acidic Tokaj Mts. pyroxene andesites and dacites (□) versus  $SiO_2$  content. E x p l a n a t i o n s: 1–10. Serial numbers of the averages, see Table 1.

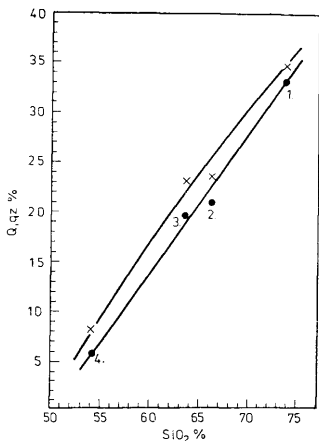
viszonylag alacsony értéket kell kapnunk, hiszen az előbbieknél a  $qz$  értéke kicsi, az utóbbiaknál pedig az „újra felosztandó” normatív alkotók (színes és opak ásványok) mennyisége kevés. A  $\Delta Q$  az intermedier kőzeteknél van maximumban, hiszen itt már viszonylag nagy a  $qz$  értéke és még viszonylag sok a normatív színes és ércásvány is (3. ábra).

A fentiekből nyilvánvalóan következik, hogy a QAPF diagramban való ábrázoláshoz használt  $Q$  érték (amely a  $qz$  és a  $\Delta Q$  összegével egyenlő) nem egyenes arányban növekszik a  $SiO_2$  tartalommal.

A 20%-os normatív kvarc érték NOCKOLDS átlagait figyelembe véve 64–65%-os  $SiO_2$  tartalomnál jelentkeznek, a QAPF diagramban elhelyezendő  $Q$  érték viszont az andezit-dácit határt jelző 20%-ot ennél alacsonyabb, 62% körüli  $SiO_2$  tartalomnál éri el (4. ábra). LE MAITRE adatait felhasználva ezek 63–64 és 61%-os  $SiO_2$  tartalomnak felelnek meg (5. ábra). Az eltérés fő oka az, hogy a NOCKOLDS által közölt elemzések  $-H_2O$  értékeket nem tartalmaznak.

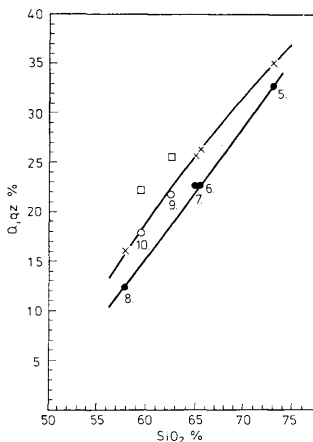
A  $Q$ ,  $qz$  és  $\Delta Q$  más értékeket nyernének, de a  $SiO_2$  tartalom függvényében ábrázolva ugyanilyen tendenciákat mutatnának, ha a  $+$  és  $-H_2O$  nélkül 100%-ra számolt elemzési értékek C.I.P.W. normáit számolnánk ki. Az irodalomban mindkét módszer elterjedt, de úgy véltem, helyesebb, ha a LE MAITRE és NOCKOLDS által is használt eljárást követem.

A II. táblázaton látható, hogy NOCKOLDS és LE MAITRE átlagai esetében jó egyezés van a kémiai osztályozások és a QAPF diagram között. Az elmondottak



4. ábra. A NOCKOLDS-féle átlagok  $Q$  (x) és  $qz$  (·) értékei a  $SiO_2$  tartalom függvényében. Jelmagyarázat: 1–4. Az átlagok sorszámai, lásd az I. táblázatot.

Fig. 4.  $Q$  (x) and  $qz$  (·) values of NOCKOLDS' averages versus  $SiO_2$  content. Explanation: 1–4. Serial numbers of the averages, see Table 1.



5. ábra. A LE MAITRE-féle átlagok  $Q$  (x) és  $qz$  (·) valamint a tokaji-hegységi vulkanitok  $Q$  (□) és  $qz$  (○) értékei a  $SiO_2$  tartalom függvényében. Jelmagyarázat: 5–10. Az átlagok sorszámai, lásd az I. táblázatot.

Fig. 5.  $Q$  (x) and  $qz$  (·) values of the LE MAITRE averages and  $Q$  (□) and  $qz$  (○) values of Tokaj Mts. volcanites, versus  $SiO_2$  content. Explanation: 5–10. Serial numbers of the averages, see Table 1.

alapján azonban nyilvánvaló, hogy az andezit-dácit határhoz közeleső kőzetek esetében ellentmondás lesz köztük, ha e kőzetek  $Q$  értékei a NCKOLDS- vagy a LE MAITRE-féle adatok alapján megrajzolható egyenesekre, vagy azok fölé esnek. Ezt illusztrálja a tokaji-hegységi piroxéndácit és saványú piroxénandezit. Utóbbi különösen kirívó példa, hiszen 59,44%-os  $SiO_2$  tartalom mellett is dácitnak minősül a QAPF diagram szerint.

Az összehasonlításban ki kell emelnünk a kőzetek esetleges mállottságát, agyagásványos bontottságát, mint az osztályozást befolyásoló tényezőt. Már kis mértékű mállottság is ellentétes eredményekre vezethet, mert az a kémiai osztályozásokban és a QAPF diagramban elfoglalt helyzetet ellentétesen befolyásolja. A mállás során fellépő  $SiO_2$  veszteség a kémiai osztályozásokban a valóságosnál bázisosabb kőzetet jelezhet, a normatív összetételben viszont mind a  $qz$ , mind az „újra felosztandó” ásványok egy része ( $C, Hm$  stb.) nagyobb értékű lesz, így a  $Q$  értéke is emelkedik. Ez különösen az andezit-dácit elhatárolásban jelenthet problémát, hiszen itt (mint láttuk) egyébként sincs összhang a QAPF diagram és a legtöbb kémiai osztályozás között.

### Irodalom — References

- CHAYES, F. (1981): Distribution of basalt, basanite, andesite and dacite in a normative equivalent of the QAPF double triangle — *Chem. Geol.* 33. pp. 127–140.
- COX, K. G. — BELL, J. D. — PANKHURST, R. J. (1979): *The Interpretation of Igneous Rocks* — Allen and Unwin, London
- GYARMATI P. (1977): A Tokaji-hegység intermedier vulkanizmusa — MÁFI Évkönyve LVIII., Budapest
- LE MAITRE, R. W. (1976): The Chemical Variability of some Common Igneous Rocks — *J. Petrol.*, 17. 4. pp. 589–637.
- MIDDLEMOST, E. A. K. (1973): A Simple Classification of Volcanic Rocks — *Bull. Volcan.* 36. pp. 382–397.
- NCKOLDS, S. R. (1954): Average chemical compositions of some igneous rocks — *Bull. Geol. Soc. Am.*, 65. pp. 1007–1032.
- PECORELLO, A. — TAYLOR, S. R. (1976): Geochemistry of Eocene Calc-alkaline Volcanic Rocks from the Kastamoun, Area Northern Turkey — *Contrib. Min. Petrol.*, 58. pp. 63–81.
- STRECKEISEN, A. (1976): To each plutonic rocks its proper name — *Earth-Sci. Rev.*, 12. pp. 1–33.
- STRECKEISEN, A. (1978): Classification and Nomenclature of Volcanic Rocks, Lamprophyres, Carbonatites and Mellitic Rocks — *N. Jb. Abh.* 134. I. pp. 1–14.
- VOROBIEVA, O. A. — EFREMOVA, S. V. (1978): O klassifikacii izverzhennih gornih porod — *Izv. Akad. Nauk. SSSR. ser. Geol.* 8. pp. 13–22.

A kézirat beérkezett: 1983. VIII. 18.

## Information on comparing the chemical classifications of volcanites and the QAPF-diagram used with a normative composition

P. Rózsa

It was in 1978 that the IUGS Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks issued a paper on the classification and nomenclature of volcanic rocks with considers the mineralogical composition to be the base of nomenclature. The difficulties inherent in the method owing to the impossibility in many cases of exactly determining the modal composition are not ignored by that work either. In cases of difficulty it is the chemical parameters of the rock that have to be considered and it is advisable to examine every chemical classification as to its validity (STRECKEISEN, 1978).

During the use of the QAPF-diagram it has become a general rule to plot the values of quartz, orthoclase, albite and anorthite as calculated from the CIPW values of chemical analyses by using the triangular diagram. This method establishes a connection between

Address of the author: Cathedra Mineralogica et Geologica Univ. Sci. de L. Kossuth Nominatae H-4010 Debrecen 10. P.O.Box 4.

the chemical composition and a nomenclatural system based on the mineralogical composition, though it is obvious that the normative composition agrees only in rare cases with the virtual mineralogical composition.

In the present paper some chemical classifications of rather frequent use and the QAPF-diagram used with normative values are compared by the example of a few calc-alkalic rocks. The calc-alkalic averages of andesite, dacite, rhyodacite and rhyolite used for the tests and their CIPW values have been borrowed from NÖCKOLDS (1954) and LE MAITRE (1976). For a comparison, the author has also calculated the average chemical composition of acidic pyroxene andesites and pyroxene dacites from a minor geological unit, the Tokaj Mountains (NE Hungary), on the basis of the data available to him (P. GYARMATI, 1977) (Table I). That the rocks are distinguished basically in terms of their  $\text{SiO}_2$  content is the common feature of the chemical classifications (Fig. 2).

The names of the rocks listed in Table I are given in Table II on the basis of respectively their chemical composition and CIPW values, as defined in terms of the chemical and QAPF diagram.

The most interesting problem is that of defining the andesite-dacite boundary.

In this case, the differences in chemical classification are due to the definition of the boundary at different  $\text{SiO}_2$  content.

Irrespective of whether NÖCKOLDS' data or those of LE MAITRE are considered, the conclusion can be drawn that the amount of normative quartz ( $qz$ ) increases in an approximately direct proportion with the  $\text{SiO}_2$  content, at least within the given  $\text{SiO}_2$  interval. In the QAPF diagram, however, the value of primary importance is not this one, but the value calculated in percentages relative to  $qz$ , or  $ab + an$  ( $Q$ ). The difference between the values of  $Q$  and  $qz$  (let us call it  $\Delta Q$ ) will be different from rock to rock, i.e. it will vary with different  $\text{SiO}_2$  content. That the values to be expected in the case of more basic and more acidic rocks must be comparatively low is obvious, for, in the former case, the value of  $qz$  is low, while in the latter the amount of the normative components (mafic and opaque minerals) „to be redistributed” is poor. The maximum of  $\Delta Q$  is reached in intermediate rocks, because here the value of  $qz$  is already relatively high and the normative mafic and ore-minerals are still present in a comparatively high amount (Fig. 3).

What is obvious from the above is that the  $Q$  value used for plotting in the QAPF diagram (a value equal to the sum of  $qz$  and  $\Delta Q$ ) does not increase in a direct proportion with the  $\text{SiO}_2$  content. Considering NÖCKOLDS' averages, a normative quartz of 20% is obtained at an  $\text{SiO}_2$  content of 64 to 65%, but the value of  $Q$  to be plotted in the QAPF diagram reaches 20%, value indicative of the andesite-dacite boundary, at an  $\text{SiO}_2$  content lower than that, i.e. at 62% or so (Fig. 4). With the data of LE MAITRE, these correspond to an  $\text{SiO}_2$  content of 63–64 and 61% (Fig. 5). Table II shows quite clearly that, for NÖCKOLDS' and LE MAITRE' s averages, there is a good agreement between the chemical classifications and the QAPF diagram. On the basis of the above, however, it is evident that, in case of rocks close to the andesite-dacite boundary, there will be a contradiction between the two, if the  $Q$  values of these rocks fall onto or above the straight that can be plotted from the data of NÖCKOLDS or LE MAITRE. This is illustrated by the case of pyroxene dacite or acidic pyroxene andesite from the Tokaj Mountains. The latter represents a particularly conspicuous example, for, in terms of the QAPF diagram, the rock in question is classified as dacite even at an  $\text{SiO}_2$  content of 59.44%.

Manuscript received: 18. August, 1983.