Archive of SID

,- . /&+) * (#$ %& ' " !

) &. 3 &2 3 0- 1 0

Petrology and Geodynamics of Young Domes and other Associated Sub-volcanic Bodies of Baladeh (Central Alborz-Iran)

By: Dr. M.H. Emami * & M. Noorizadeh**

) 45

-' - - - 0-/,*4-'5 -,--./ , 0- 12 ' 34 3 , % " # ' !)* *+,(&' $ % !" # !

F-+ -'58- , ?4- -?@ A 4#4@! B >AC2 D , E , = > * : ; < '98+/ 8 , / 8 , 7 ! , 6)*

K*- , -?@ , -' /- - 0-/,12- A/ - 0- A.-' A> J ! ? H F) ! I8 I ! ! G+, H

; N4- ,*- - > ! - , -O,) /PQ 3/, 3/ , ? 4#4@0/,M 8# , A H ! ?+ L ,*'5 *) D*. , !

V H WT, U ! ? ST , A , ; S2T 0/,5 , S2T S2T */PIFR (R A&R * * , E '0 12 AR/) , .*

, Z-I !, -T ->*' !,*-G Y C 0/, !,*' A > 0 Y C 0/*?' A 0 ! , ' H '5 *) &' > X !

5 , 'F > @ ?/ &T)* ' ! ^ , !, I AG 4]@ ^2 0/, ! ?G _/, *. '*[C F E A4\' & 58 , A/,)

&' !)* *+, F 3/, 8 , 8+/ 0/ "@ /*I/ 3 / `% A J A 4#4@! 1) & *-

Abstract

Young volcanic domes and other associated sub-volcanic bodies of Baladeh (Central Alborz) have reached the surface passing through Shemshak Formation (Jurassic). Most of acidic domes and bodies (dacite, rhyolite, and rhyo-dacite) have extruded relatively cold and possess some surficial features. Petrological, textural, and geochemical similarities all over the surface of these domes indicate that they have an endogenous history. According to modern geodynamic models, all of these volcanic rocks are derived from one feeding dike (along Haraz River) which has been dissected after passing the brittle-ductile boundary. Some of the pieces of dikes can be traced in the 2nd and 3rd locations (east of Baladeh village and south of Valashid village). Convergent (collision or post-orogenic) condition is the best scenario for tectonic setting of these bodies based on geochemical data. In addition to partial melting, some other processes such as crustal contamination, gas transfer and to some extent alteration were effective genetic processes. LILE and LREE enrichment patterns indicate low degree of partial melting or end products of fractional crystallization and some crustal contamination (Ba enrichment).

Keywords: Volcanic Domes ,Petrology, Geodynamics, Igneous Diapirism, Rhyolite, Dacite, Dike, Sill, Central Alborz, Baladeh

- X 9h- / - , 7 g / &' f \' ! 59c FR 7 ,

) ------- WT, ,* > 0 = 0 i R *)

A 4#4@! A&) j '58 , ! H !*>'(! > H , ,

k ! ' 8 ST S+2 , H !" #

7 *- +6

9& :' ; <= +8+8

8-, *? ! ?4\' , AR/ , , V H &' M^2

A/ .,*QH D*E 0/,5 , ,*T L +a ,* K H 0')

,*T !)* *+,) ! > cd e b A+ U d c b

www.SID.ir

Archive of SID

- } -T ; -< -', 0-/ "@ ! - * I / A-| A-R ! - - , A-H *> ! - p, -, - A 12 ' /)A _/, A +)X 5(Emami,1973) A FR

</ $ B +A+8

, 3 - ; < ' Al R *R Wj ^ ? !,*' crr O - F 3 /, A 4#4 @ A S/ S+ 2 8 ST h I *' 5 S+ 2 ? Al R *R g*' r 0/, ,5 8 , *' *I –) > , – ! *–' XRF A/ – `% –/ _ – ! XRD -/ _ A - * A- *' -I 'e c A * -' -, *-R F- C , ! -/ A - * -/ * m \4- ) i _, Wj -^ -S+ 2 0 -0 58- , -' F / 3 / A *> * 0, K - 4- -) - - ? Al R *R ZRE c r O Al R *R *G ' A/,*C< ZRE w 58 , ~& \ ! ? ST A/ ) A . ' p ! -?/" # - - AC2- ! - A&) A 8 \/ ! &H , -.,i*- , -------# , -' - A/ - `% ! - , 58- , !, -T 5 * # Minpet 2.0

C '

D < +8+?

-) A # 0/ "@ ! " # AE ' A 4#4 @ (Dome) -/ - * ' (Diapir)* I / 5(Parker,1989) , X ' ' V C *-) " -# A/X -' AG - ! /X) A # AG o vl (Diapirism) /* I / 0/, *) > /,*. 5 * G/ H ?@ i -?# (Emplacement) ! * G/ -H 5(Waard,1989) A , > -) 8- , > / H 8 ST ' B > ! " # K 3 / *I 5(Whyte,1989) A) ' ! " # 0/ "@ ! ?G !,*' X S

@ ! 2E F +?+?

Z -I 5(Ramberg,1967) 8- , A+ -Ga ZRE /* I / • *C ! * i -_, A-&) -j -'58 , A4,* 8> 0 /,*. AE /* I / -Ga) M ?I / /X 3 / H (c k8 , *¢• */ F E ?a /* I / , - X -' -/*H , / g* > (,A/ AG ! O, ' 8 3 -/*C !,*-' A4-,* ! , -/ I -/ AG # @ 3 / H (U , Ga) f / - *. *G/ ! /,*. / A/,) 8> 0 * I 7 /*H]@ A-/ AG - ! -O, AR - / `% -' W-/ ; -# -_/, qE ') , - -' 4-.) 8 , A/ H /* I / / > FC (e ,9 * A (Waard,1989) ' , ^ 0/*) Ga) #- J - m \4- K*-I -' -&' ! WT, kc (c 5A + / H V H X ! V H k ! ?& 3 /, (5 &' A&<,) ! " # * ! Q 8 ST V H kU Q 3 /, (U 5 , *' n ^ A>*' A 4-#4 @ - 0/*- p 0/* , 0/* o 'ke (e 5 &' ! > qC' -&' - - W-T, A - , A),* A),* k (59c 7

@ . ; <= +?+8

0-/ "@ ! - - A 4 F @ ck rrrr 4^) 3 - , % - " # ' A 4#4 @ A 4#4 @ , E, qC' ! ? / -C F- + -' - s - A-+ -, - . / , 0 12 ' 3 4 ! - - 0-/, -/ ' 0/,*' - '5 -, 4 X " # ' T ! > *- +, ! ? ' H '59 FR 7 ' 3 , % , * , H A 4#4 @ 0/, 0 A *I ' ! G a Y', !)* ,*/, !)* 5 '90 &I O, '7 , H ' A/ - 8 - + S. 58- , At+@ A/,) ! , / F< O *+,) i , 90 &I A 0 0 4 I 0 G +,7 ! S' ! ? 0 `, - E ; -# % -u % u+ I 0 ' H 0/, '58 , . / -> A' - H FO, - -_' -) Y -C Y/,*- , k , H i - A- F/ !, T Y/,* ' 8 , ' . % ) A/ / ,*R ! -)* A 4-#4 @ ! ? > '* C *' vE % u 0- `, -) A+ -O -, *-) -_/, *- > (- , , , , 59cUwx A ,7 8 , ') A. R ! ? + S. * -I - 0-/, ! -? y/ , A-R/ k -) 8 -# -/ ' 0- &I - ! " -# ! - a AH *> ! ; < ' a ! -? */ f ') ! 58 , 9z E, * G/ H7 8- , , ->*' A + -H -' p - , 0- &I A-+ , -H ,*-/, -> 9 -T g ?a & H ,7 * > (, @ ! -? @ F R4-) - 5 - A- 4- _/ ' "@ 9 H*' V H7 M- *-I 0-/, , 0 - ,*-/, / - 8- , -H / - p - -' 0 -{ X -' ! *-,* -' - S j '5 ' ?H !,*' AR v) ; -# -' -H -' *- ! ?G - 'A/ / 0 12 ' S< '4- ! - /,*. -' -) ! . % $,*j, Y C 0 ' ! *,*

www.SID.ir

Archive of SID

5 - , p - , / O, ' S+2 A 4#4@ ! -) 9 - 7 -&' - - 9c 7 &' ! ! ?- *' 3 - ! -?/ , *' - - - A- *-I ' , *' *G - ' ! -O - -) 8- , ~& \ ! ?4\' p i E ! / A/ `% - 78- ! - -H 0-/, -'58- ?@ -' , , -)7 †/ - , f -I ! - 9 *- - 3 -)0I ! p - , - A- AO, '98 , 4 8 ¢ A @ Y ?@ 8 + S. A\/ -C M-|\/ *- o -' A 4-#4@ ! - 5 *-) 0 - S , 8- + S. - A- f \' , / H !) ; < 0/, ' , !* | I - 7 R- A 12 , !* 9 , 7)A i , A S{ 0 a 3/5 A 4 , p 0/, , !, @ 9 , *' 58 , 'z <e

& = 2E I &+H+? ! > - 0-/, - " -# ‡j , *G/ A>*' &' ^2 *-£, ? G -R ?& - F-^ !, -T ! > ! , S 'A > 0 - !* G/ -H - ‡j - 0-/, 5 - Y *- ?& - -?R/, -) 8- , A/ -?R/, !*- 8-?H *G ' A2> *' ' !, T ! ?/" # ? G -R 5 -, - . / 4- , A&-<, A 4. f 0/*) 8?H *' E *- , 0 - *G -' - -_ ! > - */ - ? >0 a -/PQ , - -) - A/ -?R/, -S2T W-T, - - ?I 0/, 5 -?R/, 8?H H *' A ! > A&) j '5)A R , A /*^ ! '~< (c k , H A & ! ? H *> */ m\4 ! G+, (U , $,*j, ! ?& ?)* (,! F/ j 5 12 *' A . ' A > F-<, . - , -> V,P- ! - , ' ! , 3 /, 3 /) 8 , S' -) ‰-#O 9 -? @ 0 ' H '7 ~& \ A, . ! . 0 ' , a 3 -/ ! * G/ -H V &2 f 8+ O A+ (Wood,1977;Miller,1985) *-G/ ! -?R/, F R4 *' AT ' H*' I ? , A O, 3 /, O ! ?R/, , A vE ' f 8 S{ 0/, 5 ' ,P * €N -_/, q-E ' *-) -_/, @ ! - - ' ,* -&H , A/ - S-< *- !" ------# - $,*-j, AG -R ! , -------- ! - - ?I 0-/, , A-R/ -j - K -' ‡-/ 5 (Delaney et al.,1986) K -) H , A * A / T 3 /, 3 / 3 / WT, ~S{ ! ?I ! , - ! -?R/, 5 - ' ~-& \ ! ? - -' - ! , ! ?/ '~< -^2 0/, *') O f M *G 'X O, &' ! > 8 -' - X ! - V - H ?& - ?R/, 0/, 5 F R4

! *-,* ; -# AR - / `% -' W/ ; # F , E 0/* ? , AR/ ! > - 8-\/ -, A- -) 8 , * ! ?G X ' ! , *- ! - -/X A&R- *- A/ K ! * G/ H ! . % A/ -& A4-\' -j ') A/ Y/,* A>*' 59U FR 7) *) ! > - -, A- - " -# ; -< 0-/, 8- , • *-C K - 3 -/ • *C WT, 5) _/, F< O 0/ "@ ! ?G A /*H ; -)*O A-+ -' /A- > ! " # @ 8 \ , Z I A/ , • *C *G/ ', !" # @ ! O , A A > 0 ! S' A -/*H ! > 0 a (Whyte,1989) A/ H ' H R , @ ' 59cx c ƒ ?&R 7 8 , ?4 e c ! G& & +A+? ?a ') L , *' A 4#4@ ! A&) j ' k A ! ' ^ *- - 0-/, Endogenous Dome , ! - (c - f - \' 0/*- A *) " # A&T M I */ ' , &O* (Villari,1989) 8 , Y * M/PQ 0/*>@ ' ! - = *-> 6-H ' Exogenous Dome , *' ! (5(Villari,1989) * A FR 9*) ! *,* !, , 7 * , ! - $ v-> *-' Hypogenous Dome , $ % ! - (U 0-/, 8- , X -' -' -? @ V C , A) , ! - -/X A -, - * ! /X Z I qE ' 59cU x A ,7 * A ----_ AG *-/ 8- , W _ p 0/, Cryptodome ? (e -&', A-/ • -> J - - , - 0-/, 5 *- A- ; -< 0 5(Fink & Anderson,2000) A AG H*' 3 /)A ; -# o *- , - L - , *-' 5 -, , 4 e FR ? p, , k9cU x A ,7 8 , *¢• p *' * G J ! *,* g* - - , S-< -' A&/ - 0/, k9 / I cr^U 7) ; # (c -/ A +)X } T ! > A * I / ' /A A H 5 *' / ? 5 „ F ...4 ! -) , S-< -' ! -/ F/ 0/, k9cr^cr , f '7 / ; # (*- 0 / -I ' ! *,* * ! ?G * , 5 * A A H g* qE ' *- -? *- ! - /X A&R * 9 ! * \ 7 ' , , *- *,* ! - 59(Creep Dome * - ! - - 7 8 , -)A- _/, (Tholoide `+ / Cumulo Dome A , -' * ; < ': /*^ I (5 A , $,*j, 5 A *' , , FR

www.SID.ir

Archive of SID

! ? * !*>' ! ?4\' A+ 9 X V H7 , ./ > 5 , A#\ ?@*/ ?R/, *) > 12 ' ?@ ,F<O ,* - A-j - 3-/*C F- E0/**¢•- !, C#-< ! ?G R i , - !,*-' * - 0-/, -_/, , Z-I A-+ - 'A 12 ' I *- V -&2 !, *-/, W2^ ' !, + + ! ,*_ H ! S' ! ? /*H A_/ - F/ - A-S/ - /,*. 0-/,5 (Delaney & Pollard,1981) 8 , -'9W- A -H g* - -'7 -?R/, Y- - -/PQ A. R- , -. -' A/, 9* C g* '7 ?4) Y /PQ ! 4a F- E0- 58- , ?4- !*-I -j -' ; C !, 4 j ! - -' A. R- ! ?, .) /PQ ! ?R/, A_/ F/ qE' 58 , !, 2^ , . 'A 4#4@ A^., A ,*I ‡j `T AR/ , A /*H ! * ! - , - ccm - cmm ,*) D*E 'A /*H ! ?/ ' /X5 ' F R4- -?' O -? + *R ; -# -)* , - - S A -& ! - -, , Z-RE - a A -/*H ! ?/ ', 0/,K*I 5 , 58 , ?4 c , *-', - 3 - - *' - 12- -' / H ! , M *, 0./i ' ? 0 R F'T I*,) A+O A 0-R - 5 A , , C 0/,))A A ! - , p 5 4, , . 3 * , !, E _ 8 , , f -I ! - , - - , *-' , f /, p 6)* , *-' ', A_/ F/ !,*'5 A/ F'T †/ *-,*. , I A44) 8 ^ O , /*H 12 A44) f /' ! -H ! ?- ' - - A- - I * qE') A&, E5 , - !,*-' -, A- A+, ! ?H *>0' ; &' ,*T - A /*H 12 A 4) qE') A&, E F'^ 5 'V &2 , *-' - 3-/*C qE' /*H 6 , .!X' J @ - , 8- , ; X-O p - q-E' - 3 0/,5 * A ,*-T, - D*-S -/ H ! - *4' , *' Aj 5 A 8- , , -> ,*-. , - (Vesiculation A-/, V - O -' *- A - -/ H ! - , - -) A+-O - A 5 - A- &C !*4' , ^ _ 8 , AT' 4. 8C f \' ! _#, A/, 4. qE' , A I W/* A > • * ! -_#, ; X-O 0 - a Z-I5 *- ! , @ "@ 8-+S. Zt A - 8- , 0R , A>*' 5 A / *?' , ! ; -<0/,) * _/, FR A#T , 3 / ' _#, ' 8-?H *G - '*-G/ /*H)* ' 3 / * L ^ 3 a) ! >

! -?)* , , - A- A& [-# -S+2 ; -< 5 -, ./ , 0 12 ; ,*- Q -C 0 - S !,*-' ! -_#, ! - - ! . % 0 = ! -?R/, ! -. % *-) # - , -?@ - -j -?R/, -/ ! . % 12- A4-4) ! ?4- S-< -O ! -?R/, 5 *) 0 S , . - ; , , - '= ! ?)* !* FR qE'))A _/, - , &-< . - , -?R/, -/ ! -. % *-',*' U -) * A ?R/, 8-+O *G - ' ?/" # A 8 S{ 59 FR 7 (Pollard et al.,1983) -' -?R/, A-&) j '58 , A/ K 3 / $,*j, F>, f 0-/, -'5 - A- ! - '~-< A > 0 g 4. 0/* 4' 8?H ; , , A/ MI#C 4. 'n ^ A>*' , A !, O ! ?4 *¢N H --- AE S--- ! ---G+, 3 ---/ ---_/, q---E' --- \ @ --- (Bacon et al.,1980; Bacon,1985)

-O 3 -/, 3 -/ E , A f >*a S2T S2T *- 3 - > ^2 3 / '9*/PIFR A&R * '7 Š, M^2 3 / , --S< A -H /*H (Reches & Fink,1988) ‹ 9 R A&R * '7 - S2T S2T qE' , A A > J ! * D*E ?R/, ! ?G –R 5(Baer & Reches,1987) – -?@ 8 -?H *- Q , ->* - A-j - • *-C F- E0/**¢•- $ < !, C#< , A-R/ - A -& ! &T ! Œ' FR 58 , 0 12 ' I (Fink,1983) 8 - , -^2 ! ?& - - , ---2> -' ?@ n , F/X ‡-/*j , , - A- , . - A -& ! ?R/, A 8 S{ 59 FR 7 12- ! *-' -/ 3 -/ - ‰-#O ! > - , AE E _ (Fink & Pollard,1983;Fink,1985) *) n , A & ! ?H *> -H -, - /PQ ?R/, Y R /,*' A F+ 0/*1{, :- E A & a , !, E _ 58 , ?@ A&) ! '~< 3 / * -&) -? - -) A (En-echelon A ' * / A2> ! * -' @ ,*I &' ^2 ! ?& 59wFR 7 A 4) ! -'~-< 98- , ! -H A&-<, F - 3 -/ ! *-' X - O,)7 ,* -^2 A2> f i I 3 / H *G 'AG ?& ?R/, 0/, ; ¢, A+ 8 , *+, ! , !*>' (! > , ,) 8 , -?/" # 0-/,) /PQ 3 /, 'n , *I ! ?G R /@) 58- , ! > - A- 0 - A& [-# ; -S+2 i -_, 0/, ' , A * ; < ; S+2 0/, ; ¢, * , 0/,) A < *- , - E -' A-#\ K -) -/PQ 3 -/, 3 -/ -) 8-./ 8- _ - -S2T -S2T a 9AC2 7 R 9„^ E7 */PI FR A&R * , Aj -^ , *) _/, A/ ; S2T A>*' ! ?, / * 0 - 12- / *) " # 0 12 3 / ' ?R/, 0/, ^2 0/,

www.SID.ir

Archive of SID

A- I *. , -,; -E - 0-/, S i E , 8 , A&<, A- , O , -) A-_ &> A- , O 9 -& - 7 3 -. ! -?) 58 , & ! O 4 5 t &. A>*' A4), V H A , A),* A , / 3 /, 0/, k 3 /, (3 -/, , A -T 58 - , W-T, -&' -H V - H - X ! - ! ?G - -' ! , - ! - 58 - , ?4- A/ ?4-\' -) /PQ 0-/, A+, -O A-&) -j -'58 - , ?4- - -?@*' E *G ! ?G - -' -?@ *- -) , -H A#& \ ! ?& ?R/, 3 /, 59ceFR 7 >A 4a 'A * €@ 9 3 4 7 $,*j, A - * Y- F-) -j -' 3 -/, 0-/, ! ?G - - &' * 4 ' 8/ R - -' 8 ' ! ?) , ! , S 5 , . 0 ' , ! S' A I *. *- , 0/, ! / 0 @), ! , ^ ,* ' ?@ ! / ^' , ./ A I *. = *-> *G 4- A/ - * -€@ 58 - , • , J 0/, ; ! ?) 58 , A->*' !, 4- ?G - 0-/, M 58 , ?& ?R/, 0/, ! *I : -?@ M - A-+ - , - ./ f -), A , O @ t &. ! &' 8 -' - ./ A - * F-) j ' 3 . ! &' 58 , + :/*^ - -/ € 8 &) ! , ^ +,) , F/ 0 @), 8/ R ?4- A/ - &T ! t- &. A+ -'*] 8 -. ' 5 - A- / J 0/, A/ - &T t- &. -' * 4 - ' -, ./ A > ; ' v) /%vI 58 , ! - &' - -& A-) 4 59 ? '*) * I 7 , 0 4 H 8 - , *- A -) -? 8 - 'A -) 5 - A t- &. ,) A &. , 0/ G/ H 0] FR ; < ' , '* , ?) *G/ X O, 59c FR 7 `-T M-Q 3 / ; < ' &' A&<, H , 3 /, 0/, kU 3 /, (U A - ! ?4-\' 58 - , m \4- ! 4 ! !, ,) A / F- O -, O) A / I ! ?4\' A+ , !, 8+ O 3 /, 0/, 59c FR 7 ,! 4 ! A/) A . ' p / !,* 'A *R A , A),* K 0/, 59c FR- 7 - ' *R ! " # F< O , A) A 4 ! / 8- ' , @ 3 -. ! - &' -) 8 - , A - *R A - ! ?4-\' 0-/, , A/ ?4-\' 58 - , - ./ F R4- - - * ; - ' ! ?+ # @ 8 . '7 , *) j O, , t &.) 8 , 8 ' ! &' , & 3 /, A->*' 5 - A- -/ FR- -> - 8-+ O -' O#- , 59 !, -, 0 -' !, 4- - 8-. ' -, - , *- ! - , 6 -)* -) ! S' ! ?/" # 59cwFR 7 8 , , *I A+ '*] A/ &T ! t &. - 3 -/ -&' > !* -&) -IE - 0/, ke (e -I (- 3 -/, @ , - A ; ?H A>*' ,) 8 , A 4#4 @

F R4- F- E 9 , *' (, 7 A& 0 a 8 , 0R 58 3 /, -/ -) -_@ , 5 ' e A+ / FR A# T , 0-/, - I 3 4 ; ' , !* f) ' A' H , !, 4 s 0/, +, 58 , 'A+ / 8 ' , 58 8 ! , @ "@ 8 + S.

& 3J 7& C +A -') 8 , p # ,) !*t 3 / WT, 0/, kc (c 3 4- - *-' @ A/ - * -€@ - ./ , 12- -' X -' : ! ! - I 8 I ! ? , *' m \4 R , ! , 58 , m \4 0-/, *------G 4- 8- , , -)* 8+ O @ 12 ! ? , 2> ') A -/*H ! -' , -€@ 58 - , , ----- 0-/, -) 8 - , p -{ - &' / W- _ F-< O - 0-/, ! -H ! H (Flow Banding) *-' - E ! , A{ ^, ! 59 FR 7 'A A /*H ! - -/ - A- *-I -'58 - , m \4 *' 12 ! - 59x FR- 7 - ' - , -H -, 3 -/ - 0-/, ! -> K*-I 9cr FR 7 A / * , * /*H €@ A * A * ! €@ 0/, A , O 58 , } T 0/, A&) 0/,*' - '5 A * 0/, ! / XRD ; S+ 2) A / / 59cc FR 7 8 , *> ?I AE , ?I 0/, , A 8 - , / -/ ; ,*) -) + + 8 - + / ! -G J - • C+ , 0/, 8 -+ O -) , -) , - E :- +] @ ! - &' 8 - 59c FR 7 8 , - A 4 AH A >) 0/ 9c FR 7 8 , ./ A_ &> 58 - , - ./ A - 8E - 8 -+ O - AH A >5 , A SR 8 \/ !*-. */ :- E ?G 0/, 8 . '58 , 0/ &' / !, 4 8 . ' -' -/7 A4-), A- , O A/ - &T ! t- &. A->*' 59cU FR- 7 8 - , 5 -, , FR- - - , FR- t- &. 5 - , 9 - , A/ - , - 58 , A +@ v) G + , * 4 ') > / v) /%vI 0-/, 58 - , - ./ F R4 &' 8 S ! &' / 0 4 4-a -' A/ -) a A . ' *I , a !* Q s &T A , O , -I Ov !, -&T ! - - , A-R/ -I , , p - -? 5 >A *-G/ $v> *' 8 , !*. I 8 , & 3 /) 0/, 5 A ! -O - -) 8 - , 9 , FR- - -& 7 3 -. A) !, , ; - A -) ! , -^ - A- v A -) 0/, 58 , Œ > 0-/, 8 . ' 59cU FR 7 8 , ,P H '9O# , 0 @ !), X O,7 J - 0-/, M- 58 - , !*. -I M-, / - !*. -I 8 -+ *R - , *- ! -' - 0/, ! 58 , *G/ , * &' 8

www.SID.ir

Archive of SID

, - = *-> - Aj -^ 58- , - ,P -H -' $,*-j, ! ?G *') 8 , *) _/, , AE*. A&<, !,*_ , 6$4 ! ,*_ 8-- , -- ,P --H --', --> --¢@ A&--<, ! -- -- $,*--j, 5(Ramberg,1990)

-' c - - -' A-R/ -H -') A , A), A),* - & y/ -' 9 3 - . 7 *- ! -?) ! - &' ! / , ^ @ $ v> * M _/,7 vC, &O* 3 / &O* !, , !, ?T A I, A , O ' 8 ' ! , ^ ,* '9 , FR ! &' A&>, K ! t- &. -' A-),* 8-. '5 , -H @ 0 -) * I A-) , -^ */ -^ J - M- 5 - 'A- A -/*H ! - '~-< !, , v) /%vI v) -/%vI ! - &'8- 5 , -H 8- I@ &'8- A-, ,*. Œ- -¢@ *-R ! ' H 58 , , ,*. 8 G & 0 -' ~-T ! *G 4 , A # @ ! &' ! *' ! - + , ! - &' A > qE ') ' / H ! ?',P ' g @ / A , *G 4-) 8 ,) 0 _/, A * , Z I i _,* 58 , A' / S '

&. 7 </ $ +H ! ?& - -?R/, - , - w A/ - `% ; -S+ 2 i _, !,*' - e c - ! - ! - -) > , 5 .* S+ 2 , -^2 ! ?G - , - *-G/ 5 8 , *' XRD A *' !,*' ! - - , # - , -' A&) j ' ?G 0/, 5 / _ XRF ‡/*j -/ _ h/ - 5 - -/ _ 8 - , 8-+ / ! - , ! ?G - , , 0-/, 5 - @ , - ; -< -' MINPET2.0 , -., i*- ' A/ !,*-' -G -T - A -?H ! , - , - F-+ -' - &O* -' -S+ 2 - ! ?G - 8-),* 8 - , 8-+ / -| A/ ?G @ -/ ^ 0-/, - D*-. f I) 8 , A?/ '5 , , 8 ,* - A- ,* - ! - , f /, H F< O ?G 0/, M) 8 , @ , -S+ 2 - ! ?G - K - ! - , H z E,) -' , .) ' A/ `% ! ,) A/ 58 , .* ; N4 k , */ ,*T

9c 7 &' Ž ! + (c 9 8 ST 7 A&<, H 3 / ! ?& ?R/, Ž 8 , ' q&^ (9U 8 ST 7 &' A&<, H , o ' 3 /, K ŽW* (U 9 7 &' ! * > ' ---- Ž X ' ' L• ' q&^ (e 9e 7 A&<, Ž */, (

-IC+ - ! X ' ! *,* F+ ' @ 6 *I ! , / 58.* *I 12- *-' A -/*H ! ', ¢@ 5 , @ H ' @ 0 / I ! / = *> 0 - 12- ' 3 4 , X ' ' 0/, 5 A / 0/, , - @ -' *- ! ?G - A/ - * -¢@ s A+ 8 , . / , -/ - 0-/, 12- *' A /*H ! ', *R /*H ¢@ 59c FR 7 -H - 0-/, 12- m \ 4 D , E *G/ , 59cx FR 7 A -, A- @ F R4- -) 9c FR 7 8 , @ A+ / o ' , , - f R *-. *-£, - (c k ------ ' *-/ F E , AR/ F< O ----- A- - R ,*-_ F->, -' - , - = *> , Z I - - i, @ 8 + S. F/ (5 A _/, ,*. *' !, *#O ! -> -/ 5 - A- A/ *#O 0 a _/, qE ' ! _#, 8 + S. ' = > @) ,) A / 9AE*. `, 7 . I@ 3 / 0/, 8- , ?4- . -I@ 0-/, 0 / -I ! * 3 a) ! ? H *> +, 58 , , L *Œ 8 + O 12 . I@ 0/, !, , ! ? H *> 59c FR 7 3 4- - -2T ! - -/X *-/ 0/, A' H ! 59cx FR 7 0/*- -? ,58- , - . / - *' @ 12- , A) -, -? - A-# \ 8- , A-+ vC, f / - *. -H - 0/, A 8 \ / 0 ! [\ 4 -_/, q-E ' 9cx FR 7 , A . ! *#O ' ! / 8) 59cx FR 7 8 , A/] 8-),* !*. I 8 , , ! * Q p 6)* o ': 0/, , 3 - . ! -?) ! *. I * & W _ 59 r FR 7 , 8 , A),* !, ?T & 59 c FR 7 8 , ?4 */ [0) * I &) & H 0/*- , ,*-.)9 U ! ?&R 7 8 I@ ! &' 0) * I &) A) 5 - - -> 0/ -@ - v) G+, v) /%vI A t &. ! ?) 8 - , 58 , ! *. I J 8. ' & 4 ' A &. M , - p - - !, -?T - & 58- , ! *. -I , / ! *. I 8- I@ ! - &' / A-G - a - -' ; I, *# 8 ! &' W- _ - v) /%vI - - A - I, f -' -) 8- ' , ,*-. - 0/ %, 8/% , 8)@ 0) * I ?),* 5 , . / ! *. I * & 3 -a) ! - &' 8- ,*- -' 8- ' A +, -' - # @ J - 59 FR- 7 8- , - . / A -> - -) 0/ -@ v) -/%vI 8 I@ t- &. 8 -/*) * & 5A &. / !, 4 M ' / 0) * I ! ?) A-+ -' , -/ I ! ! - -' @ A- , O -) . / A+ '*] 8+ O 59 c FR 7 ' / ------S ' ,) 8 <*. AH > R/ ' -' ! -' A- 8-\ / 8 - A 4#4 @ 0/, k (, A-+ 8 , WT, @ 8 , 9 &' ! 7 c m \ 4- A/ * ¢@ 0/, 58 , ; # ' A J • C+

www.SID.ir

Archive of SID

Harris et al.(1986) M*M &

, g 0-/, h/ - 5 + . / ' , E q&^ 0/, L ` *-G/ ; -E -' -/ A 4-#4 @) A > 0 Y/,* A/ *# RO *' *[E 3 /) / ' ! #+• H F+ 'A+ 58 , ,*G ! ?2 C *- ,*-T # - , - n - 0, -' - 0-/, / ' 8 , • *C *I '

59 x FR 7

(Maniar & Piccoli,1989) 0 & 0N @ .

A- T, ! -? ,* /%vl SiO_2*-',*' K_2O , - , M&O* -' !, -#+• K_2O -) 8- , 8-T -/ ' - +,5 - A- - ,P) -' - - * ; - -' ! - / ,* -, A ' • *C *I ! G J MS+ 2 ‡/*j , A * 0/,) '/ f)A?H F' T , CAG IAG K -C ?G *4 ' i M&O* 58 , m \4 F' T -) - ,*-G Y C ! / , i) * A ,*T CCG 0-/, A4-4) f /,*- 0-/, F-+ / 5 , z 2, 0 4 I ! ?/ ' ' A->*' A 4-. 8 > - 0 - 6-+T - - 0-/, , A->*' -) - ' ? 4- I 0/*- 6 - i M&O* 5 , *) F C , A&C ! ?44) Y/,*- M , , ' +,) 8 , CCG >*' Y C)* !,*' *>@ , 5 A / POG ! ; < 'A/,) , Z I

59Ur FR 7 A ; ¢, Y C A44)

& C +A+H

A- *' A 4-#4 @ ! ?G - A& [-# ! -? y/ , , 0/, A -&) 3 &. K C ?G M , 0/, ' H '5 A - 5 -* A- ,*T 90+ R+@ 3 +)7A/ &T (A &) p , A/ &T 8 - , ?4- AFM , - ! -0 - - -+ , ! 3 / , ‡/*#

59Uc FR 7

(REE) O - - N J P & +H+H !,*-' A. -) ; -Evj, - F-+ -' c ! - !,*-' - , 0-/, - A-+ - F&C F' T 0 G Y 3 V) ! ?) > _?' 8/) ') , 0/, e A *' 3 /, -/ ^ Pearce et al. (1984) V -) ! -?) > ! - , -' , '4- 3 - V -) A) -> *-< E *-I , S+ 2 ! ?G 5 , 4- 8/ -) *-',*' < , f ' A A] ' !, T ! *. ,* 8-+ -' * 4 ' 0 G Y - V) A) --> *< E A+ A -j -' 5(Coleman&Peterman,1975) - - 98- _ * -/7 - ; -< -' - V " A-j 3 - V) A) > *< E A&)

C) +8+H

)*-/ 7 • *C) *< E , # , ; < , 0/, -) - - 5 -, , -> - - , A' -> AG - ?G - 9 -, - .* ,*-T 8 , •8 , / M ?G 0/, 8 , m \4

59 FR 7

0 & C) +?+H

98 + / 8 , 8 , / 7 3 &. AH *> ! ?G) 0/, ' H ' ! - - ! , - - ! - / ,* 3 - &I p, -, , A' -/ , f _ - !,*',P+ , n , AH *> ! ?G ' ! / ,* ! - / ,* ! ?G - -' n -'* ! - , , , A AH *> ! ?G A- ! - , ? H *> 0/, K ! | a 5 *) # , , -?@ 6 - Y -C ! / ,* ! , , # , ' , A '

5 *) 0 S

Pearce et al. (1984))

, , C#-< ! -? ,* , - A- , M-&O* , - , # - , ' ? * A ,*T WPG , = > M 5 *) 3 R# p, , *G/ -' -H -' -) 8 - , -C 0-/, SiO_2 *',*' Rb ; ,* Q , M-&O* 58 E, F' T , 0/, h/ / ' *[E ! X ' • *C CCG 0 -' , , Y -C , - A- *-G/ , - -?a , # - , -' i ! -? ,* -/ VAG Y/,*- , * 4 ' 5 *) A/ VAG COLG M 4-I ! -? ,* / ORG ' , A>*' 8 ,) 0 A 4#4 @) -', ! -)* *- +, ! ? + ., ', ?@ / ') 8 , ‡ 2 A T, -' ! - , ! ?G - 0-/, -) ,*-a 8 - 0/, WT, A+ 8 , -' 5 8 - , *- - ORG *- ,P-+ 59 3 / *>, , 7 , H - 0, -' 3 / - ,*-/, *') 0 !, T >*' Y/,* ' H VAG +,) 8 , Syn-COLG A/,*G Y/,* Y C 0/* ?' ! T

59 w FR 7)A /N , A/,*G Y/,*

R_1-R_2 - 5 &)

LBowden&Batchelor,1984) K

De la Roche et al.(1980) Y- -) R_2 R_1 * , -I , # , *- A-^2 -/ -' ! -?) *-< E , # , F + ' ! / Al -/ !, -----T ->*' Y -C - ! ' g 0/, , ----# , '5 8 , *------- A- ,*-T - /N - 9A -/ I A-t-@ . X 0,7 A/,) *>, ,

59 FR 7

www.SID.ir

Archive of SID

A/ -? ; X [-C -) A4-\' V " -| A/ / I , 8/ RO 8 , 59UU FR 7 , --- I ' + , ! A +@ / A4\' & 7& : & Harker & +R+H D*-. '4 , A *' ! ? ST ! N4) A < 5 -) # - ,*) - ! - , / ; ,* Q ! , , , A) ! -), ; ,*- Q , - k -) 8- , @ , 0/, A *' K E h/ -', A4-\' -& -' -? *) - ! - , Z & - *',*' A&<, *-< E W/*- f /, -.,58- , ? F , E , AR/ F E 0/, a * , 8 *-G/ F- , E , A) -O - & ; ,*- Q * ,* I / A/ &T ! - -^ , F + ' ? / &T , A A] !, I AG 4]@ /), *',*' &) !), I 58 , 555 58- , A-+ - `-T 0- @ / - -), ! , A+ 8 , ?4 -) - , A-+ - * AE - A- I A-' 0 -E -&) !), - -), f) 5 'AR ; X *R& E F< O , A / g* W +@) • *C 58 , ; ! ?) ') F< O 5 - A- 8' ¢ @ , ^ A * 0 E A), 0/, ; ,* Q *G -' - A4\' & ‡/*# 0 { Z & ( ), ! , A -),*I 58- , A -+@ -/ - G 0- @ f / -), 8&E 'A),*I A4\' & *) i E , 8/ RO), *G/ *',*' /), *-G/ ! , J - F- , E ,P-+ , -^2 ! ?G - *-' A/ -? -' f -) F + '5 , , 8+ > !, I AG 4]@ A * | - 3 / /), , * ! , ! ?G ; ! ?) *-£, F-< O 8- , 0-R *- • *-C *I ! ?) f) 5 A 4 A# f /, -H qE ' * , f) 5 ' / ¢ = *> / A * 5 - A- , - !, ?T # @ , 0 @ !), ! ?) 8 * 3 . ! ?G 58 , v) /%vI f /, H M 4 * , f) *- 3 - . ! ?G F + 0 ' **/PI6 @ !, I ! ? G 4]@ ' -) A+ -O -, - *- A-] Ba , - . / ! * 4- ' !, - I A -+@ , A-] K , -> *-G/ ; - E -' 5 -, / ' , * ^. * 3 &. ! ?G - -' - , */ - -) A+ -O , -H / -' , * ^. / ' A] p, , !,*' !, IAG 4]@ 8&E ' / *>, 3 R# Z I , ', # @7 3 . ! ?) f --/, H M_ / W/* f)5 ' / ' , 58 , 555 98 '

S 0

- p - , ! -)* *- +, -&' M-^2 A + -/ A , ! M2- , -') 'A (Endogenous dome) , !" # !

8 ST A+ 5 , A? , A !)A F E A-] * - *-< E -' 8 - ; 'A T, */, H !, C#< A-+ -, - A-] ; - -' A/X -' !, TM I 0/,*' '5 A , A->*' A' - \ , 8-., *- 3 - . 8- 6-H ' $ % !, TM I ; H A * Aj o 'A / pS 'F . +*< E / LILE *< E LREE 3 - V) ! ?) > p _ 5 '/A !*) 8 I&] * X ' -) - A- 4- A - A] HREE 0 G V) ! ?) > ' 8 (!, - , - -) A4-\' V " (c\8 , */ F , E , AR/ F< O 5A4-\' -& A/ -? - /,*. [-C (U - A] M C V " , A->*' 8- I@ A -) A-, ,*. F-< O Ce La *-< E A - A-] A - Y/,*- ! ,*-T*' M_ Eu A# &T / A ., 58 , ^2 ! ?G -) 8- , t- &. > - -' * [E 0/, @ ?' *') O A/ O, 0-/, _/, qE ' A4\' & 0 { t &. f /, H A4\' & 59U FR 7 8 , / * A# ! _ A' 4 P & +Q+H -_ ?' A- T, - M 4-I ! -? ,* -' 8 ST 3 R# ' , 0/, -' 9 , - ' -a 8 - 7 * - *-< E / A A] 5 , -' ! - 0 - a 58- , ,*- ! - f /, -., 8 - ' / f) 0-/, ,*-/ , - A, - \ (ORG) A- T, 4-I ! - / ,* Rb K A- S/ A/, - ', *< E A A? AE / ,* -- --' U ! --?R/, ; ,*-- Q -- 5 ----- A-- --/ Ba ! ?/ - ' h/ - 0-/, 58 , (VAG) A 4#4 @) ! - / ,* - .* ,*-T)N Harris et al.(1986) Pearce et al.(1984) A - A] AE A 4#4 @) ! ?+, ' 0/, 58 , c ! - 5 A / Sm Ce ! O K Rb Ba Th *< E -' !, -T !, C#< ! / ,* A RE ! , *-< E ! X -' */ -^ *- 0-/, m> - 58 , (WPG-C) / !,* !, - I 8- *G 4) 8 , ' + ' 8 / / ' / , a / ' ! _ A' * 0/, *G/ ! ,58 , ?@ */ ^ ' '*/, . */ ^ 5 , !* * '*/, + , 58 , X ' ' / / ' I */ ^ 8 , 3 / _ ?' -) A4-\' V " *G 4- -) - LREE -/ - LILE , A-# 6 - - I -' - +, ! - A -+@ - A4-\' -& A/ ? ; X [C 0-/, 58- , - *-_ / ' I ' ,* / ' f /, ., ' 8 , ! - , A- T, - 4-I ! - / ,* 0 -' ; # , *-< E , A - A-] W-T, 58- , m \ 4- A' -> -' -^2 3 -&. , , - -' A# 6) 3 V) ! ?) > • *C *I

www.SID.ir

Archive of SID

! -/ ,* ! - , ! - - -S AR -/ `%*I , A ,*T
5 (Pearce et al.,1984) - 'A- (Syn-COLOG) ->*' '
-& A/ - ‡-/*# K -/ I -' ', ? ^2 A > J p
-)* - ! - ^ , /,*. !, I AG 4]@ R&' 'A4\'
58 , 'F > ! , ! C

&,C T
„ + -/, G4-, -S „- 4-#4 @ - , " . H . *I ,
; X -^ -`, , F + ' / @ G4, , F/ F , * " > / @
ƒ -T@ ,5 -/ , , *...4- 8-/ ? - , ƒ -? / , -S ƒ -&"
ƒ *#- -< A/ - , A- ,* F- + -' ƒ S- •, - E* "
- , ; , - , F- + -' A - T -{ - C * " ƒ -T@ , A/,*C-<
5 / , G t

-^2 A&-<, ! -----> -' - * ! ? G -R F - Œ-O
! - ,* -' S-< -' -T *-,* ! - , ! 9 ! * > ' (! >7
P- F-C , - E -' -) ? G -R 0-/, , 58 , 0 AC2
! -?R/, FR ' &' M^2 , F E 0 12 ' 9* S 7
f -) -' *-,* ! S< * A * ') /PQ
; -< -' 9 3 4- - 7 6- *- ! ?G - ' ! *,* $ v >,
5 , . / A H S , *] Aa T ! R ,
! - , 6 -)* i - E -j -' -^2 ! - A- J - / ,
, - & ! *. -I 8 , 'F/) , A , / A + /
M-&O* ! -/ !, 4- - / , M 3 /*. I 8. '5 A
! - ! -& 8.*4- I *-' 8-+X &' 8 A, ,*.58 , ! &
, ?G - 0-/, A/ `% A *' 5 , 0 12 ' S< 0 { *,*
90+ -R+@ 3 -+)7A/ &T (A &) A , A , / ! ?G K C

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir

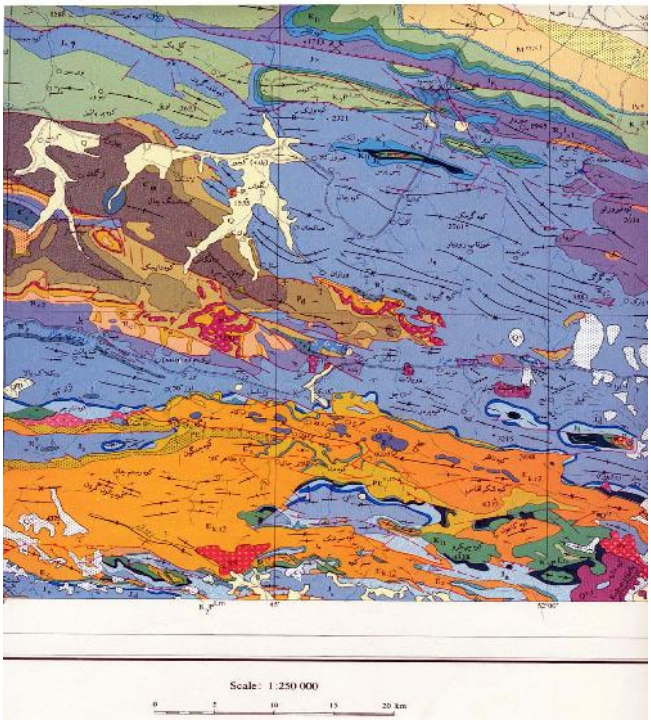
XRF / _ h/ (c H

ردیف	موقعیت	Rb	Ta	Sr	Zr	Hf	Nb	Ce	Ga	La	Sm	Y	Ba	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	MnO_2	TiO_2	P_2O_5	توضیح جان
۱	۱	۱۷۸	۰/۴۷	۲۴۸	۱۵۰	۶/۵	۱۰	۲۹	۱۹	۳۹	۶/۵	۲۰	۴۱۴	۷۱/۳۶	۱۳/۷۷	۲/۱۱	۰/۲۵	۱/۵۹	۳/۷۸	۴/۱۹	۰/۱۱	۰/۲۶	۰/۱۲	
۲	۱	۱۶۹	۰/۸۶	۲۱۴	۱۷۳	۷/۱	۱۲	۳۵	۲۱	۳۱	۶/۲	۲۲	۴۱۹	۷۱/۷۸	۱۴/۰۶	۲/۱۴	۰/۱۹	۱/۳۹	۳/۱۱	۴/۲۸	۰/۱۴	۰/۲۵	۰/۱۴	
۳	۵	۱۳۲	۰/۴۳	۲۳۱	۲۰۱	۸/۱	۱۶	۳۸	۱۸	۲۸	۶/۴	۲۱	۴۱۲	۶۶/۲۵	۱۵/۲۱	۴/۳۸	۱/۲۳	۳/۹۰	۳/۹۳	۴/۳۲	۰/۱۶	۰/۶۹	۰/۲۶	
۴	۵	۱۲۴	۰/۴۷	۲۲۴	۱۷۴	۷/۱	۱۱	۲۸	۲۶	۲۶	۹/۴	۲۳	۴۱۳	۶۶/۶۹	۱۵/۳۴	۳/۸۲	۱/۳۴	۳/۳۱	۳/۷۱	۴/۳۲	۰/۱۵	۰/۶۴	۰/۲۴	
۵	۴	۱۱۸	۰/۶۹	۲۴۰	۳۱۰	۸/۹	۱۵	۳۸	۱۸	۲۶	۶/۷	۲۲	۴۷۵	۶۶/۷۷	۱۵/۶۹	۳/۵۹	۱/۲۵	۲/۸۹	۳/۰۷	۴/۴۸	۰/۱۲	۰/۷۸	۰/۲۳	
۶	۴	۱۴۳	۰/۵۵	۲۲۶	۱۷۹	۷/۱	۱۲	۴۱	۲۰	۲۱	۷/۸	۱۹	۴۲۱	۶۶/۴۸	۱۴/۵۷	۳/۴۰	۱/۲۲	۲/۳۴	۳/۷۵	۴/۳۳	۰/۱۴	۰/۸۷	۰/۲۲	
۷	۴	۱۵۲	۰/۸۳	۲۷۳	۱۹۸	۷/۸	۱۷	۲۸	۱۹	۱۹	۷/۲	۱۶	۴۳۴	۶۶/۴۱	۱۳/۵۷	۲/۴۰	۱/۲۱	۲/۳۷	۳/۱۲	۴/۵۸	۰/۱۴	۰/۷۹	۰/۳۲	

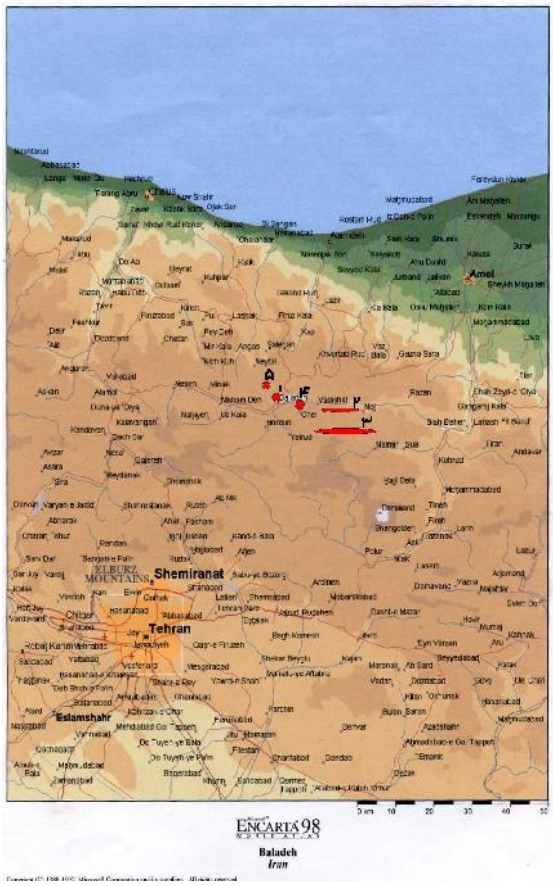
ردیف	موقعیت	Rb	Ta	Sr	Zr	Hf	Nd	Ce	Th	La	Sm	Y	Ba	Yb	Eu	Sc	Cs	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	MnO_2	TiO_2	P_2O_5
۸	۲	۵۴	۱/۶	۱۷۷	۱۳۹	۲۰	۱۷/۸	۲۸۵	۰/۵	۲۵	۵/۹	۲۸	۱۶۵۳	۵/۷	۱/۵	۱۸	۰/۴	۳/۴۸	۱۶/۶۴	۶۶/۴۱	۱/۵۵	۲/۴۸	۴/۳۹	۳/۴۶	۰/۴۶	۰/۴۸	۰/۴۳
۹	۴	۱۵	۱/۱	۱۲۰۵	۴۵	۹	۴۱/۱	۲<۲۰	۰/۱	۲۸	۸/۱	۲۵	۱۲۵	۴/۹	۰/۴	۲	۲/۱	۳/۲۱	۱۵/۹۸	۶۸/۰۲	۱/۷۵	۲/۳۳	۴/۲۱	۴/۱۹	۰/۰۷	۰/۵۳	۰/۲۹
۱۰	۶۴	۱/۵	۱/۵	۲۴۱	۱۲۹	۱۹	۱۴/۹	۳۷۳	۲/۶	۲۲	۴/۲	۲۸	۱۶۴۲	۴/۹	۲/۵	۱۴	۰/۸	۳/۷۹	۱۹/۱۹	۶۵/۱۷	۱/۷۸	۲/۴۶	۴/۲۹۵	۳۸/۶	۰/۴۸	۰/۴۷	۰/۴۹
۱۱	۲	۹۰	۱/۳	۱۰۹	۱۷۸	۱۴	۲۵/۹	۱۲۴	۰/۲	۱۱	۵/۲	۲۹	۱۲۴۳	۷/۳	۰/۹	۹	۱/۲	۳/۶۱	۱۹/۴۴	۶۶/۱۵	۲/۱۱	۰/۱۹	۴/۹۶	۵/۱۷	۰/۰۲	۰/۱۸	۰/۳۱
۱۲	۳۱	۱/۲	۱/۲	۶۲۳	۹۸	۱۵	۷/۱	۴۳۰	۰/۹	۲۹	۶/۹	۲۷	۱۳۱۸	۵/۳	۳/۶	۸	۱/۱	۳/۹۲	۱۷/۳۵	۶۵/۱۹	۲/۳۶	۱/۰۳	۴/۸۲	۳۵۹	۰/۸۳	۰/۳۴	۰/۲۳
۱۳	۷۰	۱/۵	۱/۵	۲۵۵	۱۳۰	۱۵	۱۵/۷	۳۱۸	۲/۷	۱۸	۳/۶	۲۸	۱۶۰۶	۴/۷	۲/۱	۱۲	۰/۹	۳/۱۶	۱۹/۱۴	۶۵/۹۶	۲/۳۲	۱/۱۶	۴/۲۸۹	۳۹۵	۰/۱۶	۰/۳۷	۰/۳۷
۱۴	۴۹	۱/۵	۱/۵	۴۴۹	۱۲۲	۱۶	۱۷/۴	۲۸۵	۱/۸	۲۲	۴/۵	۲۶	۱۴۳۹	۴/۹	۱/۸	۱۴	۰/۸	۳/۲۵	۱۹/۸۷	۶۶/۴۳	۲/۲۹	۱/۴۹	۴/۳۱	۴/۳۴	۰/۰۷	۰/۴۷	۰/۵۱
۱۵	۳۰	۱/۳	۱/۳	۷۲۵	۱۱۰	۱۲	۲۲/۴	۱۷۹	۰/۹	۲۲	۴/۵	۲۷	۱۱۸۴	۵/۱	۱/۹	۱۴	۰/۹	۳/۲۸	۱۹/۶۲	۶۵/۳۵	۲/۶۹	۱/۱۹	۴/۹۳	۴/۵۱	۰/۰۴	۰/۵۶	۰/۲۹
۱۶	۴۳	۱/۴	۱/۴	۶۱۹	۱۰۱	۱۵	۱۶/۲	۳۵۲	۱/۹	۲۷	۵/۲	۲۷	۱۳۳۸	۴/۷	۲/۶	۱۳	۰/۷	۳/۱۷	۱۹/۷۳	۶۵/۷۳	۱/۵۷	۱/۵۷	۴/۳۴	۴/۳۴	۰/۶۴	۰/۵۴	۰/۴۵
۱۷	۵۶	۱/۶	۱/۶	۳۳۱	۱۲۶	۲۳	۱۶/۵	۲۸۷	۱/۲	۱۹	۴/۱	۲۸	۱۵۹۳	۵/۶	۱/۱	۱۱	۰/۸	۳/۲۵	۱۹/۵۶	۶۸/۴۵	۲/۲۴	۱/۲۵	۴/۱۹	۳۵۴	۰/۱۶	۰/۴۷	۰/۲۱
۱۸	۱۲	۱/۱	۱/۱	۱۱۴۶	۵۷	۱۱	۳۱/۱	۲<۲۰	۰/۱	۲۵	۶/۸	۲۶	۴۲۷	۴/۸	۰/۷	۴	۱/۶	۳/۲۵	۱۵/۷۵	۶۶/۳۵	۲/۵۷	۱/۹۸	۴/۱۹	۴/۳۵	۰/۰۵	۰/۴۵	۰/۳۶
۱۹	۱۳۸	۵۴	۱/۱	۱۵۹	۳۱۹	۱	----	۲<۲۰	——	۷۴	۱۳/۸	۴۲	۴۴۸	۱۵/۷	----	----	----	۳/۲۲	۱۵/۸۰	۶۸/۷۷	۰/۲۷	۱/۴۷	۴/۳۵	۴/۳۵	۰/۰۵	۰/۸۲	۰/۳۶
۲۰	۲۳	۱/۱	۱/۱	۱۰۰۴	۹۴	۹	۲۶/۸	۹۰	۰/۲	۲۳	۵/۸	۲۷	۶۰۲	۵/۷	۰/۷	۸	۱/۴	۳/۲۲	۱۹/۷۸	۶۶/۴۳	۲/۲۱	۱/۳۸	۴/۲۳	۴/۲۳	۰/۰۴	۰/۴۷	۰/۲۶
۲۱	۸۳	۱/۶	۱/۶	۷۲	۱۵۵	۲۱	۲۶/۷	۴۱	۰/۱	۱۸	۶/۱	۲۸	۱۵۶۹	۶/۳	۲/۶	۱۶	۰/۶	۳/۲۶	۱۹/۶۱	۶۶/۹۶	۲/۷۹	۱/۲۹	۴/۳۹	۴/۴۳	۰/۱۱	۰/۴۸	۰/۲۹
۲۲	۵۸	۱/۵	۱/۵	۴۴۹	۱۱۸	۱۷	۱۸/۲	۲۶۲	۰/۱	۲۲	۳/۹	۲۸	۱۳۵۹	۵/۲	۱/۶	۱۵	۰/۷	۳/۲۸	۱۹/۴۱	۶۵/۵۵	۲/۲۹	۱/۲۷	۴/۲۹	۴/۶۶	۰/۰۷	۰/۴۶	۰/۵۶
۲۳	۶۵	۰/۴	۱/۴	۸۴	۱۴۳	۸	۲۲/۳	۱۷۸	۱/۴	۱۶	۴/۴	۲۸	۱۴۰۲	۶/۷	۱/۳	۱۴	۰/۷	۳/۲۹	۱۹/۹۱	۶۶/۸۲	۲/۱۷	۱/۳۷	۳/۹۶	۴/۹۲	۰/۰۹	۰/۴۵	۰/۴۹
۲۴	۱۵۸	۴۹	۱/۴	۳۶۶	۱۴۶	۱	----	۲۹	——	۵۷	۱۵/۸	۲۹	۴۸۸	۵/۷	----	----	----	۲/۴۱	۱۵/۴۳	۶۸/۸۴	۰/۱۷	۱/۹۷	۴/۳۲	۴/۳۳	۰/۰۳	۰/۶۷	۰/۲۶
۲۵	۱	۳۸۷	۸/۲	۹۹	۱۹۸	۱۷	۱۶/۷	۸۷	——	۶	۱/۷	۸۷	۹۰۹	۸۷	۱۶/۷	۰/۱۹	۰/۱۶	۲/۲۲	۱۵/۱۱	۷۲/۱۷	۰/۱۹	۰/۱۸	۴/۷۹	۴/۷۹	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۱۷

,- . /i>) * #$ %& ' " !

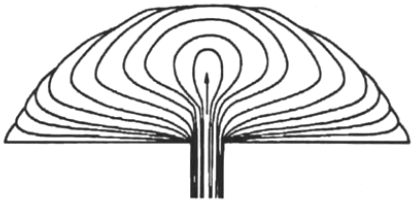
Archive of SID



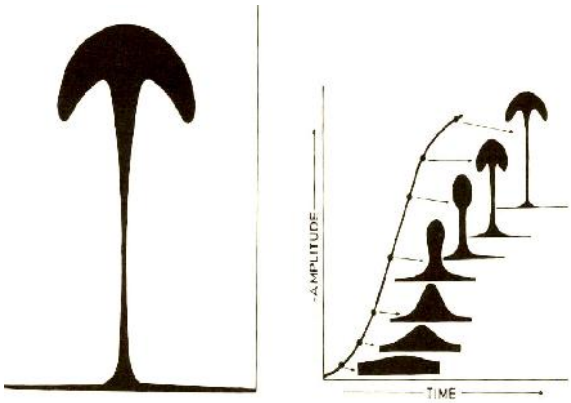
!, & L ^ ,* 'F @ c& rrrr A 0 M4^ , A4\' (FR 8T qC' 0/ "@ ! 'Y * ! &' M^2 *G 4 ?@ 8 ST qC' ! !,*' . " ' L ^ " ' , 'A L ^ L ,*' 8 , A /*^ 59cU r , , S W/ < 7



' S+ 2 ! 8 ST A /*^ FC 5 &' ^2 A/ .,*QH 4^ (cFR 5(Encarta,1998) 8 , , 4 3 ; < ' L ^



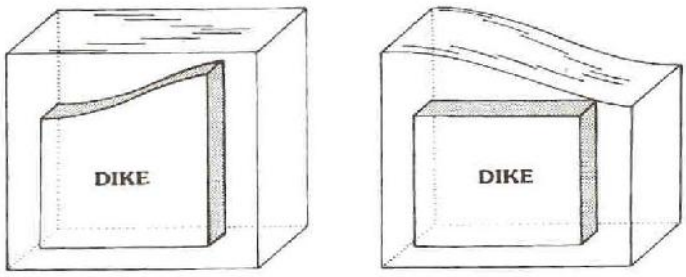
0 " / ' , ., , A... , (eF... , (V , *' (~+,



! * I / &I " / A/ ? M&O* ! , /, (–F... A +' 0 ! ? &I , ! , 5(Berner et al.,1972) 7 (, !, C , (8 , (Castro,1987) 8 , `, , * I / F ... F0,* Castro,1990 , ! E (Castro,1987)

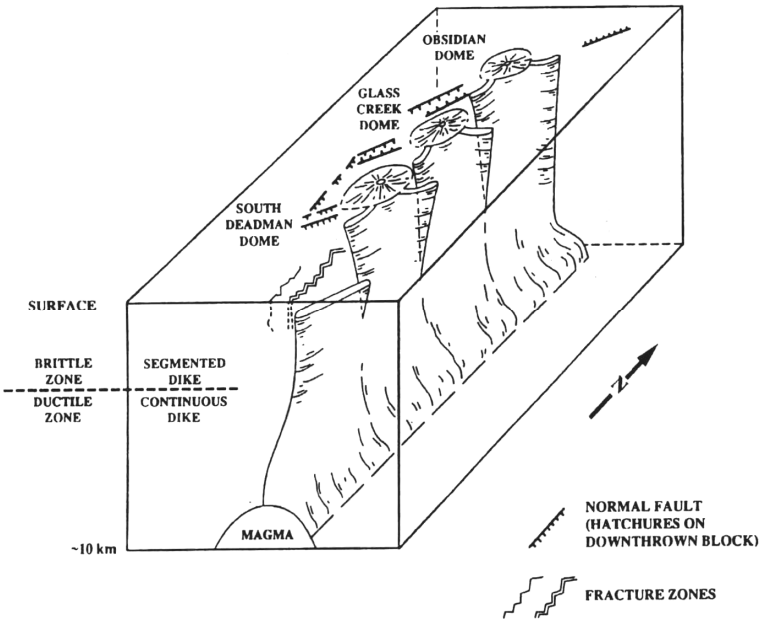
www.SID.ir

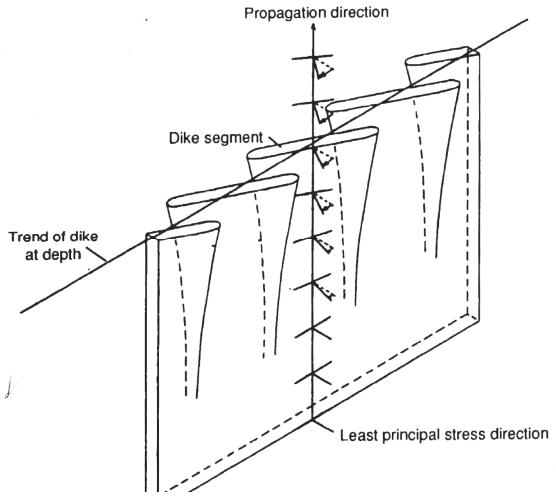
Archive of SID



M&< .5 A _/, 12 ' @ “ / ' S< 0 “ /, “ / ,*.*' ” A/ ? G ... A 8 S{ *G 4 “ , (F...

Fink & Pollard,1983 ,7 8 , 6 0 12 “ /, / , &< . ' ?”* =





8 ?H * Q ' ~& \ ; S2T ' ... ' > S< Aj 3 /, 0/, 5 ”A , `T C “ / 0 . % f /, ., ' @ A&<, ! C

... (*/Pl F... * , E ' ./ , ; S2T _/, *G 4 ” /, ! */ “ /, !,*' ! ? 4 I —*j , (w F...

Reches & Fink,1988 ,7 8 , I

” 8 , f , “ / ' “ /, “ / f ”, *G 4 , 0/, (F...

4 ' f 4” 8 ?H *' E , ” ! C ' A f

Delaney & Pollard,1981 ,7 'AT'

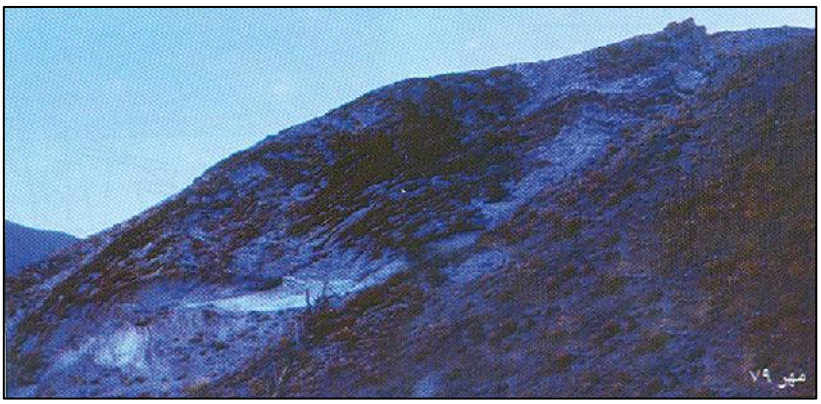
5c 12 *' A /*H ! ' , €@ , (F...

www.SID.ir

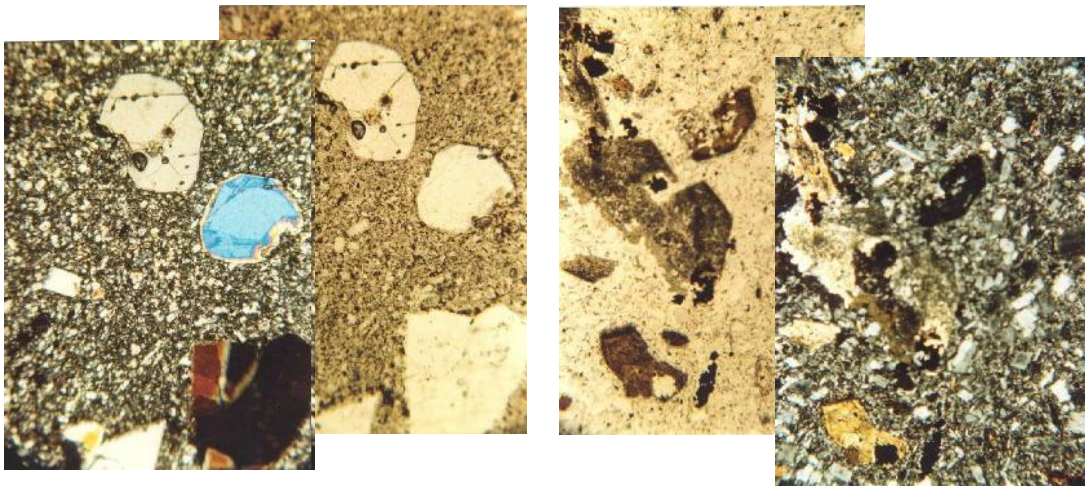
Archive of SID

! , ! 5 12 *' E ! , A * ! (crF...
8 , AC2 I F>, ' ! " # ! ! *,* ; # F< O WT, 12
_/, A * , A D ^, _/, qE ' 0/, A_/ *

/ , + " " / " c AC2 ! , (xF...
5 * A 12 *' E ! 58 , > 0/, ! * > '



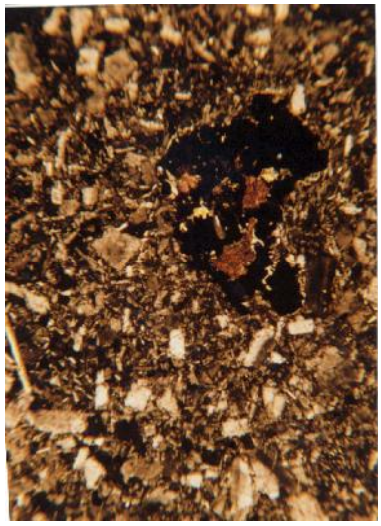
5 &' " / A *> / *... ! " # *> * (cc F...



Al ... *... ! k ' a 8 */ [k8 , F ...4 ; ;*" " + + 8 + / , ^2 ! ?G IE, f \' 5c ?G p, , (c F...
, 'A AC2 M, " / X O, " 0/, ! ?G , AE*. f \' " / k8 , 8 */ [5A &< AC2 A 2T ; ;*" " + + 8 + /
! &' 8 ' a 8 */ [5A &< AC2 A 2T ! *. I 8 , & Al ... *... ! 58 , ! *. I 8 , & p
58 , ?' O " # _/, 4. * Q ' Al &T t &. , " " ... / * Q 8 ST *G 4 c A_ &> , "

www.SID.ir

Archive of SID

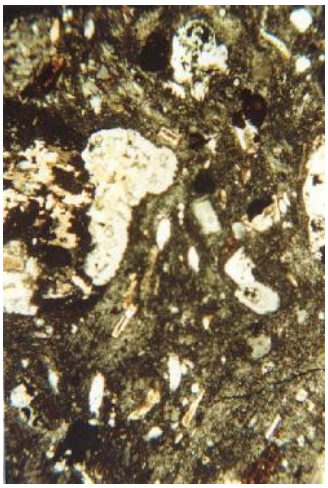


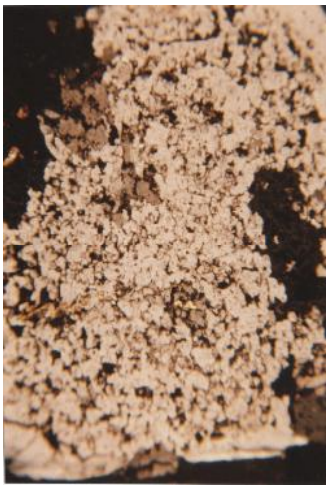
, / A + *... 8.' A / A&<,K " !*. */ 8.'k, Ec ! ?G H ~& \ ! ?.'(cU F...
S i E*G 4 ! ?.' */ [0/, 5 , .* 9 / vl 7A &< A 2T ? ...E i 5 A / AC2 M, " !*. I
!*. I 8 , & # @ &' 8 A > t &. ! &' 8 A4 ", A , 0k 8 , m \4 c ! ?G
8 , , " &' 8 'A_&> 0/, ! ?G S i E , ,*G/ A.../ +, 5555 0# , ; ! ? " ' I *. # @ ! &'
59c F... 5 ~ 5 7

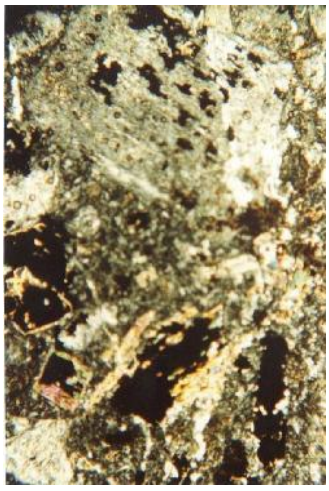
A/ * &@ " " 4 ! /X 0 ' !" # ! ?& (ce F...
' E ! '59 8 ST 7 , , > ! A[\4
'F " /*G 4 0 / I*/ [5 " 8T * ! ?G F !*
) /PQ 3 /, ' a 8 X ' FR 5 'A A/ * &@
5 A / !* *' E ! 4 !

www.SID.ir

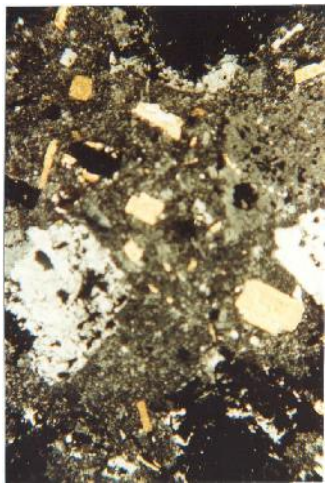
Archive of SID







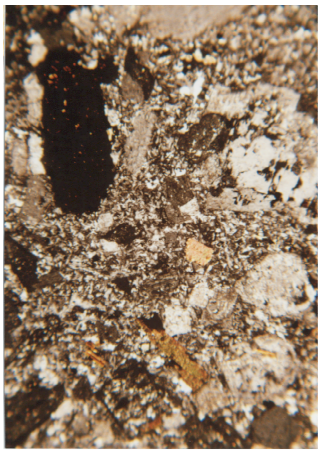
! ?& ?.../, ! ? , A",* ? , / / ! ? . ' (c F...
&'8 " / + M * A , O 9 ~ +, 5 8 ST
58 , t &. ! &'8 4 H *G 4 9V 5 t &.
58 , &' 0/, ! , &O* *G 4 'A , O A+ '*] 8. ' 9=
" . ! &' 5 8 ST ! ?.../, ?& H " . ! ? " 9
* , 5 , . / A I *. A * *¢, " , '8 'p , E j '
O/ G/ H ! *G/ 0] FR ' ", , H * f I ! *G/ A "
?& , 0 . / /*H , -- 5 A / @ , ! *¢, 8 ,
A ",* 8. ' ' " A / V ! ?&R 8 ST ! ?.../,
58 , 4 F' T &' 8 AG . / 8 ?H

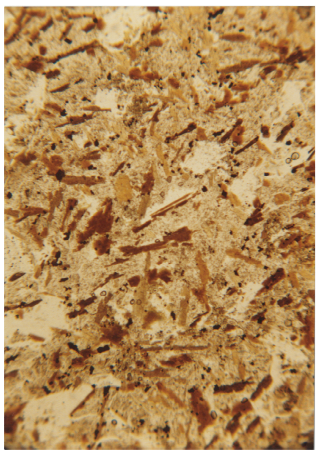


! , ! ?4 \' M / ^ 9 = 58 , ?4 @ ! 4 ! " U " /, MQ 9V 5 &' H A .../ , U o ' " /, ! 9 ~ +, (c F...
5U " /, 9O / I7 ! 4 ! ?4 \' 9X '7

www.SID.ir

Archive of SID





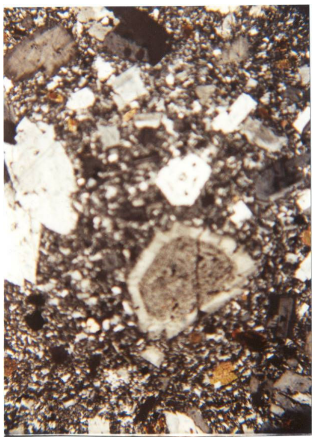
9V ~+,5U 8 ST o ' " /, A.' / p (cwF...
98 '7 ! ... ! &'AG. F<0!, , 0'8.'
"* 8 *... 9 , S' 7 X ,* A/ .../, 8.'9=5o ' " /,
H ! ? "*G/ ' /^ 0# , , F... &'8 5 " /,
!*. */ 8.'AS/ 6+]8.' ,A/ 9 5 , A/X':[\4 AG H*'
t &.! &'8 S i E*G 4 !?.'5 A/, 4
>! &' ? ...E0/, 58 , ?4 !? RE
V ZRE _'? ...E i 58 , ?4 A'>'A4", A , 0
5 , .* 9 / vl7 A &< A 2T

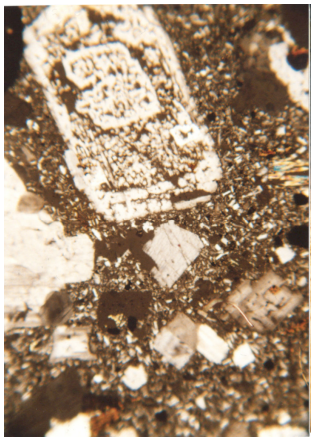
" 4 * ‹ ' " &' >A 4#4@ o ' (0/l 5 X &'! 0' WT, 9e 8 ST 7 &'A&<, (c F...
A , (X'5A&TK 8\ IA >$ ... *... /*H €@(Y 5 A / F... ! > / . l@58 , *'
5 ' , f R *./! _#, 8+S.' i, @ 8+S.F/ F<0 , A

www.SID.ir

Archive of SID

/ * A ': ! *#O _/, qE' !, *#O (A+vC, f / *.58 , e '! [\4 , !, *#O (A+vC, f / *. (cx F...
/ O / I FR 5 A / A /*H ! ?/ ', ; < ' /*H €@ Z...E 8 , 8 58 , *_ A/] _/, 'n ^ A>*' 8 ,
58 , !X'! *,* ! / " , !, , L*Œ 8+O e ! > / . I@ 12) A

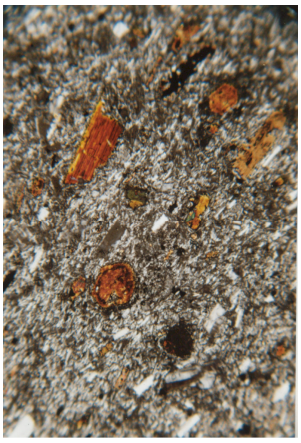


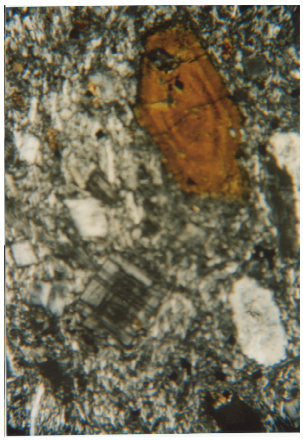


!, ! 9F T FR 7 8 /*" * & S i E A , O +@] A , O ke t &. ! &'8 A.'p (rF...
59=7 A+'*] 8.' 9V7 A+'*] 8.' ' _ &' vC, 9 7 A/ &T t &. &'8 S i E A , O 9~+,79 4 7

www.SID.ir

Archive of SID





8 ' , Ee ! ?G “ . ! &'(F...

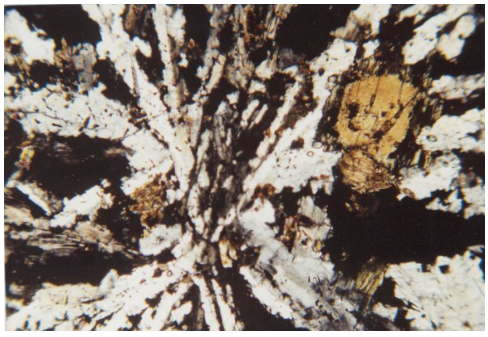
! ?+ # @ 5 ; I, 0 ” * I &” ?+ # @ *G/ &

5i E j ' !, ^2 > !, , ! ?G H

Z ...E * 5 A 4 A+vC, ! * A A+ , F”

! ?4\' A>*' A ”,* A /*H 8. '5 , .* A &< A 2T

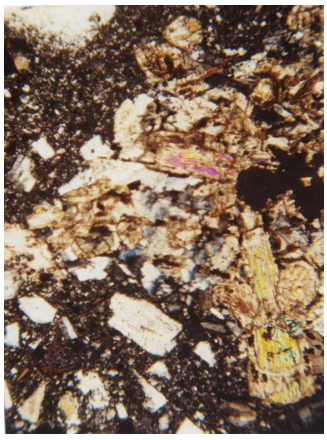
8 , m \4 e



, *” *I, e !, A + ` / ¢ ! &'(eF...

F... * 58 , m> ?@A/ H AE S ! F...

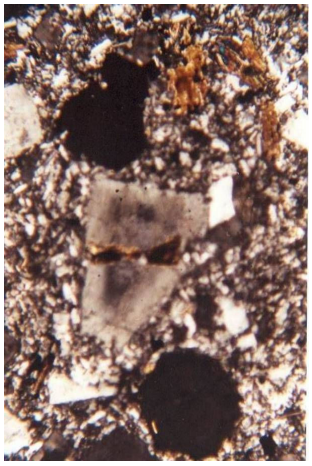
” 8T 8 I@ ! &' A, ,*. '5 , .* A &< A 2T



A , O ' t &. ! &'8 A /*” * & ! ?S _ (cF...

? ...E 59 ’ a7 0 ” * I &” 8 ' 98 , 7 S i E

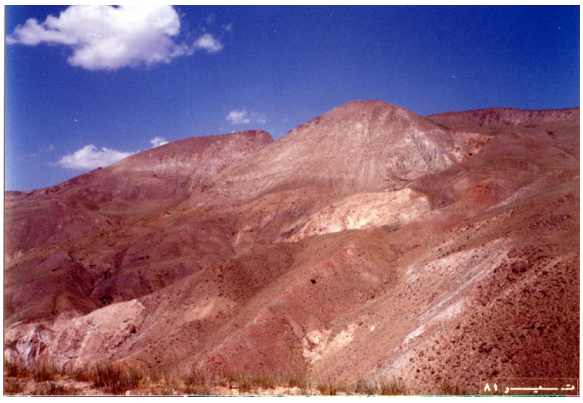
, .* A &< A 2T



H 8 I@ ! &' z C *' EWj ^ (UF...

.* A &< A 2T V AC2 A 2T ~+, 5e

5 ,

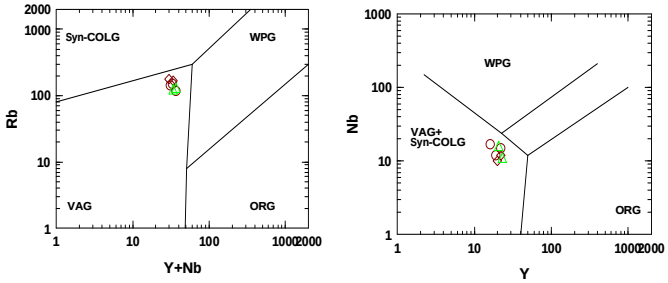


.* !*>' 8?H c ! , Z ...E 5 &' ! !*>' 5c !*>' A 4#4 @ (F...

58 ,

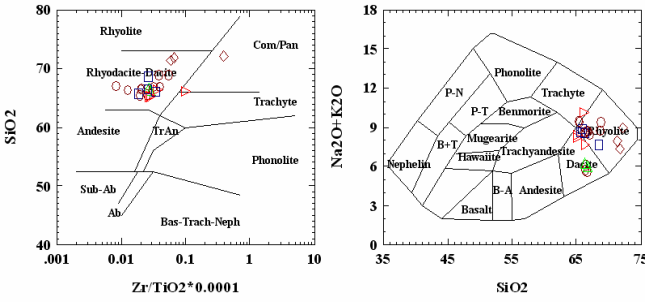
www.SID.ir

Archive of SID



, (0/I Y+Nb 'Rb ;,* Q , (X'(wF...

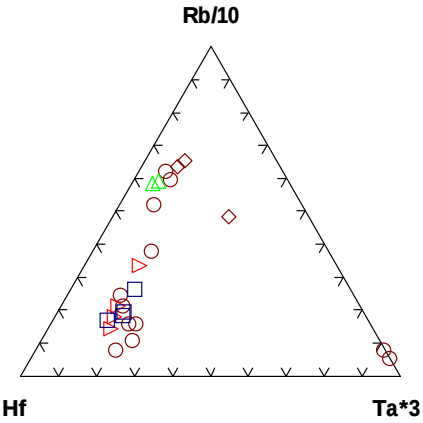
Y 'Nb ;,* Q



, (8 , k?G A/ `%! ' ! , (F...

SiO_2 , ('a5(Cox et al.,1979) SiO_2 F' ^ NaO_2+K_2O

(Pearce & Cann,1973) $Zr/TiO_2*0.0001$ F' ^



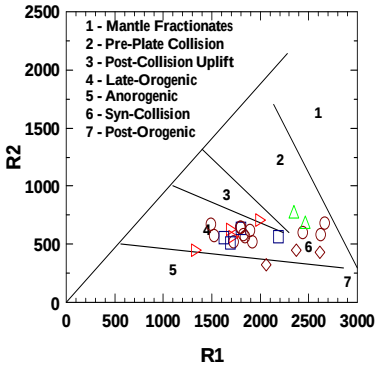
. / ' , Eq^ L ` A^^ , 0/, (xF...

*' , g 0/, # , A/ `%! , *4'5 +

G/ ; E'/ A 4#4@ "A> 0 Y/, ' *# ...0

*[E "/ " / ' #+• H F+ 'A+ 58 ,*G ! ?2C

5 * ,*T # , n 0,' 0/, /' 8 , ~*C*I /

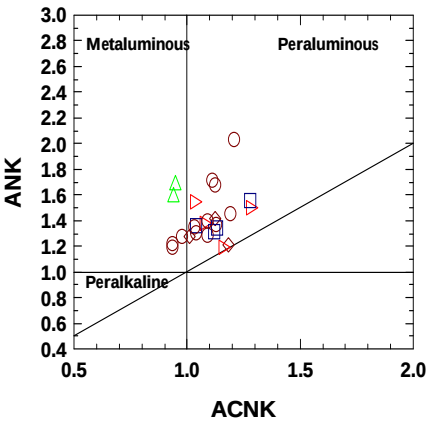


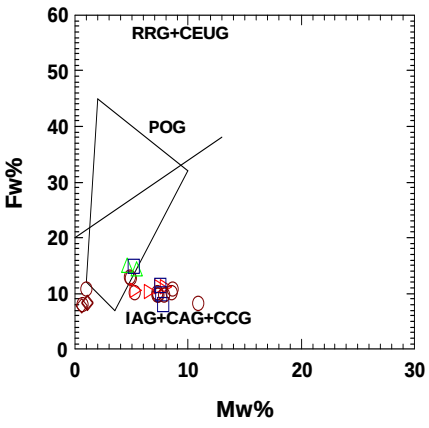
Y- "R_2 R_1*----- , I , --# ,(F...

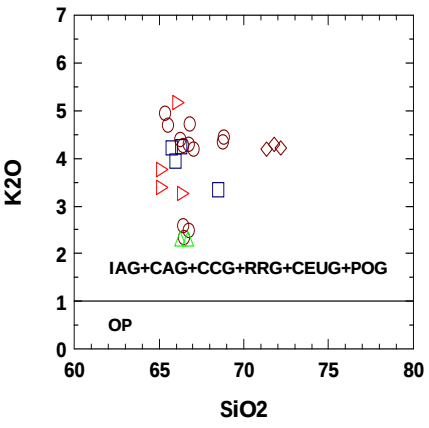
,*< E ,! ' , ! / /I De la Roche et al.(1980)

>*' YC ! ' g 0/, , # ,'58 ,*A^2 "A

5 * A ,*T /N 9A /I At@ .X 0,7 A/, "*>, , /!, T



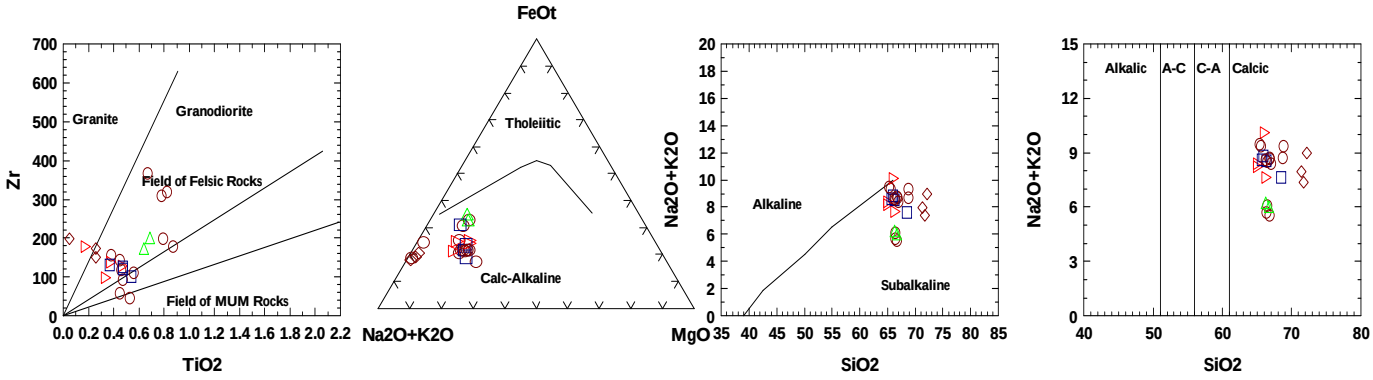




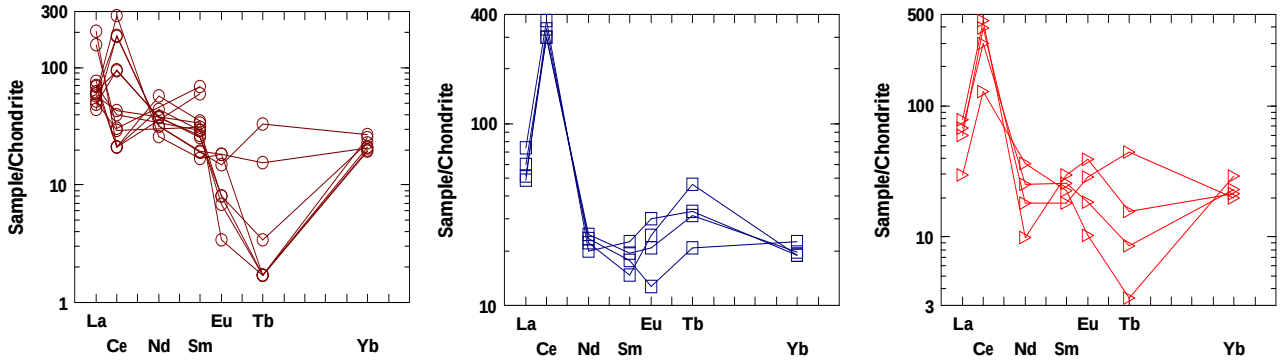
5 m> /ACNK , ('a ACF , (Y SiO_2*',*' K_2O , (8 , kManiar & Piccoli(1989) g (Ur F...

www.SID.ir

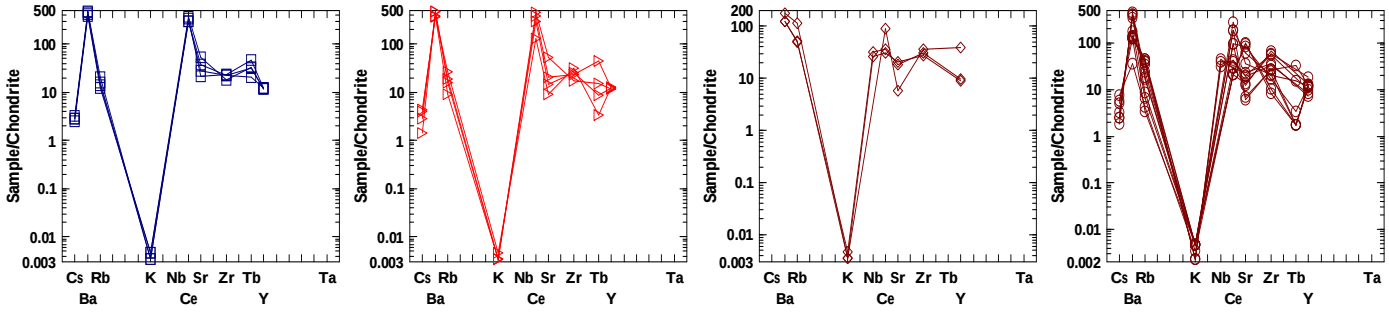
Archive of SID



(Irvine & Baragar,1971) SiO_2 *',*' Na_2O+K_2O , SiO_2 *',*' Na_2O+K_2O , k ' a ' 8 , ,(*G/ ! , (Uc F...
TiO_2 *',*' "*/ , (Irvine & Baragar,1971) AFM A^Y^ ,



?R/, , ?a (8 , 58 , " V) A" >*< E , A A] *G 4 8/ " ' _?' V) A" > *< E ! G, , (U F...
, x (' a 5) H A>*' I / 8., _/, ' U 8 ST o ' 3 /, , ?a (Y 5 8 ST ! ?&
58 ,* / 'p 0/, , _ , = *> ! ' S F+ ') e o '



/ _ U e o ' / _ ! x k ' a ' 8 , , 8 , _?' 8/ " ' " A ... E ! , (UU F...
5U 8 ST o ' 3 /, / _ e 8 ST 3 /, / _ e c

www.SID.ir

Archive of SID

C 0-

5crc (x B B (c = (/* l / i / t ; X ^ E _ ("A 4#4 @ ! /* l / "(cU x 5 5i A ,

5 4" A S ; . 4 ", A 0 (" ,*/, "(cUwx 5 5i A ,

Refrences

Acocella, V., Cifelli, F., Funiciello, R., 2001- "The Control of Overburden Thickness on Resurgent Domes: Insights from Analogue Models"- J. Volc. & Geothermal Res.- Vol 111

Bacon, C.R., 1985- Implications of silicic vent patterns for the presence of large crustal magma chambers, J. Geophys. Res.**,** 90**, 11243-11252.**

Bacon, C.R., Duffield, W.A. & Nakamura, K., 1980- Distribution of Quaternary rhyolite domes of the Coso Range, California: Implications for extent of the geothermal anomaly, J. geophys. Res., **85, 2425–2433.**

Baer, G. & Reches, Z., 1987- Flow patterns of magma in dikes, Makhtesh Ramon, Israel, Geology, 15**, 569-572.**

Barmin, A.,Melnik, O., Sparks, RSJ Affiliation, 2002- "Periodic Behavior in Lava Dome Erauptions"- Earth & Planetary Science Letters- Vol. 199

Berner, H., Ramberg, H. & Stephansson, O., 1972- Diapirism in theory and experiment. Tectonophysics, 15: 197-218.

Bissig, T.,Clark, A.H., Lee, J.K.W.,Hodgson, C.J., 2002- "Cerro de Vidrio Rholitic Dome: Evidence for Late Pliocene Volcanism in the Central Andean Flat-slab Region, Lama-Veladero District, San Juan Province, Argentina"- J. South Am. Earth Sci.- Vol15

Bowden, P., Batchelor, R.A., Chappell, B.W., Didier, J. & Lamayre, J., 1984- Petrological, Geochemical and Source criteria for the classification of granitic rocks: a discussion, Phy. Earth, Plant. Inter, 35, P. 1-11.

Bowes, D.R. ,1989- "The Encyclopedia of Igneous & Metamorphic Petrology" – Van Nostrand Reinhold

Breitkreuz, C., Cortesognd, L., Gaggero, L., 2001- "Cristal-rich Mass Flow Deposits Related to the Eruption of a Sublacustrine Silicic Cryptosome (Early Permiam Collio Basin, Italian Alps)"- J. Volc. & Geothermal Res.- Vol 114

Castro Jr., A.C.M., 1987- The noreastern Brazil and Gabon Basins: a double rifting system associated with multiple crustal detachment surfaces. Tectonics, 6(6): 727-738

Castro, A., De la Rosa, Jesus, D. & Stephen, W.E., 1990- Magma mixing in subvolcanic environment. Petrology of the Geranna Interaction zone near Sevill Spain, Con. To Min. & Pet., 1055,9-26. Springer-Verlag.

Coleman, R.G. & Peterman, Z.E., 1975- Oceanic plagiogranite. Journal of Geophysical research. Richmond Va. Vol.80, P.1099-1108 (Oceanic Plagiogranite).

Cox, K.G., Bell, J.D. & Pankhurst, R.J., 1979- The interperetation of igneous rocks: George Allen and Unwin, London.450 PP.

De la Roche,H., Leterrier,J., Grande Claud,P. & Marchal,M., 1980- A classification of volcanic and plutonic rocks using R_1-R_2 diagrams and major element analysis- its relationships and current nomenclature. Chem. Geol., 29,183-210.

Delaney, P.T. & Pollard, D.D., 1981- Deformation of host rocks and flow of magma during growth of minette dikes and breccia-bearing intrusions near Ship Rock, NM. USGS Professional Paper 1202, p. 1 – 13 .

Delaney, P.T. & Pollard, D.D., Ziony, J.L. & McKee, E.H., 1986- Field relations between dikes and joints: emplacement processes and paleostress analysis. Journal of Geophysical Research, 91, 4920-4938

Durant,G.P.,1989- "Rhyolite"- The Encyclopedia of Igneous & Metamorphic Petrology"- Van Nostrand Reinhold

Eichelberger, J.C., Carrigan, C.R., Westrich, H.R., Price, R.H. ,1986- "Non-explosive Silisic Volcanism"- Nature-323

Emami, M.H., 1973- "Etude geologique et petrologique des roches Volcaniques de la region du Kuh-e-shah (sud de Birjand,Iran): These Univ. Tehran (en persan)

Emami, M.H.,1981- "Geologie de la region de Qum-Aran (Iran).Contribution a l,etude dynamique et geochimique du volcanisme tertiaire de l,Iran central. These Doct. Etat. Grenobe.

Fink, J.H. & Pollard, D.D., 1983- Structural evidence for dikes beneath silicic domes, Medicine Lake Highland Volcano, California. Geology, 11**, 458-46.**

Fink, J.H. ,1994 - "The Emplacement of Silicic Lava Flows & Associated Hazards"

Fink, J.H., 1983- Structure and emplacement of a rhyolitic obsidian flow: Little Glass Mountain, Medicine Lake Highland, Northern California. Geological Soc. America Bulletin, 94**, 362-380.**

Fink, J.H., 1985- The geometry of silicic dikes beneath the Inyo Domes, California. Journal of Geophysical Research, 90**, 1127-1133.**

Fink, J.H., Anderson, S.W. , Manley, C.R. ,1992- "Textural Constraints on Effusive Silicic Volcanism: Beyond the Permeable Foam Model"- J. Geophys. Res. 97

Fink, J.H., Anderson, S.W., 2000- "Lava Domes & Coulees"- Encyclopedia of Volcanoes-Academic Press

Fink, J.H., Manley, C.M.,1987- "Origin of Pumiceous & Glassy Textures in Rhyolite Domes & Lava Flows" in "Emplacement of Silicic Domes & Lava Flows"- Geol. Soc. of Am. Special Paper 212

Fink, J.H.,1985- "Geometry of Silicic Dikes beneath the Inyo Domes, California"- J. Geoph. Res. Vol.90

Fink, J.H.,Bridges, N.T.,1995- "Effects of Eruption History & Cooling Rate on Lava dome Growth"- Bull. Volcanol.

www.SID.ir

Archive of SID

Griffiths,R.W.,Fink,J.H.,1993-"Effects of Surface Cooling on the Spreading of Lava Flows & Domes"- J. Fluid Mechanics 252

Hansgeorg, Forster, 1990- "Igneous Diapirs & Iron Ore Deposits in Iran"- Proceeding of Syamposium on Diapirism- Vol.2

Harris, N.B.W., Pearce, J.A. & Tindle, A.G., 1986- Geochemical characteristic of collision-zone magmatism. In: Coward, M.P. and Reis, A.C. (eds.), Collision tectonics. Spec. Pabl. Geol. Soc. 19, 67-81.

Iezzi, G.,Ventura, G., 2002- "Craystal Fabric Evolution in Lava Flows: Results from Numerical Simulations"- Earth & Planetary Science Letters- Vol200

Irvine,T.N., Baragar,W.R.A., 1971- A guide to the Chemical classification of the common volcanic rocks. Canadian journal of earth Science, V.8, pp. 523-548.

Jaupart, C., 2000- "Magma Ascent at Shallow Levels" - Encyclopedia of Volcanoes-Academic Press

Leonard, G.s.,Cole, J.W., Narin, I.A., Self, S., 2002- "Basalt Triggering of the c. AD 1305 Kaharoa Rhyolite Eruption, Tarawera Volcanic Complex, New Zealand"- J. Volc. & Geothermal Res.- Vol 115

Maniar,P.D. & Piccoli,P.M., 1989- Tectonic discrimination of granitoids.Geological Society of America Bulletin,101,635-643.

Mc Phie, J.,Doyle, M., Allen, R.L.,1996- "Volcanic Textures- A Guide to the Interpretation of Textures in Volcanic Rocks"- Codes Univ. of Tasmania

Microsoft Encarta, 1998- " World Atlas Software"

Miller, C.D., 1985- Holocene eruptions at the Inyo Volcanic Chain, California: Implications for possible eruptions in the Long Valley caldera: Geology, v. 13, p. 14–17.

Mrazec, M.L., 1985- "Les plis diapers et le diapirisme en general – Comptes rendus" – Institute Geologique de Romanie

Parker,1989- "Mc Graw Hill Dictionary of Scientific & Technical Terms"- 4th ed.- Mc Graw- Hill

Pearce, J.A., Harris, N.B.W. & Tindle A.G., 1984- Trace element discriminant diagrams for tectonic interpretation of granitic rocks. J. Petrol., 25, 956-983.

Pearce. J.A. & Cann, J.R. ,1973- Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. Earth Planet. Sci.Lett., 19, 290-300

Pollard, D.D., Delaney, P.T., Duffield, W.A., Endo, E.T. & Okamura, A.T., 1983- Surface deformation in volcanic rift zones. Tectonophysics, 94, 541-584.

Ramberg, H., 1990- "Review of Experimental Diapirism Performed in the Uppsala Tectonic Laboratory"- Proceeding of Syamposium on Diapirism- Vol.2

Ramberg, H.,1967- Model experimentation of the effect of gravity on tectonic processes, The Geophysical Journal of the Royal Astronomical Society, 14, 307-329.

Reches, Z. & Fink, J.H., 1988- Mechanisms of intrusion of the Inyo Dike, Long Valley Caldera, eastern California. Journal of Geophysical Research, 92, 4321-4335.

Shelly, D., 1993- "Igneous & Metamorphic Rocks Under the Microscope"- Chapman & Hall

Villari, L.,1989- "Endogenous Dome"- The Encyclopedia of Igneous & Metamorphic Petrology"- Van Nostrand Reinhold

Waard, D. De , 1989- "Diapirism"- The Encyclopedia of Igneous & Metamorphic Petrology"- Van Nostrand Reinhold

Whyte, F.,1989- "Emplacement – Modes"- The Encyclopedia of Igneous & Metamorphic Petrology"- Van Nostrand Reinhold

Whyte, F.,1989- "Intrusion "- The Encyclopedia of Igneous & Metamorphic Petrology"- Van Nostrand Reinhold

Williams, H.,1932- "The History & Character of Volcanic Domes"- Univ. Calif. Publ. Bull. Dept. Geol. Sci.:21

Wood, S.H. ,1977- Distribution, correlation, and radiocarbon dating of late Holocene tephra, Mono and Inyo craters, eastern California. Geological Society of America Bulletin, 88, 89–95.

0 i&E R4 yl 4) A S ; .4), A 0

'4 f @ f , f,* f yl 0 i&E R4 yl

Geological Survey of Iran & Research Institute for Earth Sciences

** Research Institute of Earth Sciences &Neishabour Students Research House

www.SID.ir