

Zajęcia 1.

1. Schematy opisywania skał magmowych: makroskopowy i mikroskopowy
2. Obecnie obowiązujące klasyfikacje skał magmowych, oparte na:
 - a) składzie mineralnym (IUGS)
 - b) składzie chemicznym (TAS)
 - c) formie występowania
 - d) uwzględniające wiek skały
3. Rozpoznawanie i opis makroskopowych struktur i tekstur skał magmowych

Literatura przedmiotu dostępna w bibliotece ING UJ:

- MAJEROWICZ A., WIERZCHOŁOWSKI B., 1990: "Petrologia skał magmowych". Wyd. Geologiczne. Warszawa. 1-307.
- BOLEWSKI A., PARACHONIAK W., 1982: "Petrografia". Wyd. Geologiczne. Warszawa. 40-198 i 483-610.
- MANECKI A. (red.), 2008. Przewodnik do petrografii. AGH Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne
- RYKA W., MALISZEWSKA A., 1982: "Słownik petrograficzny". Wyd. Geologiczne. Warszawa. 1-404.
- BORKOWSKA M., SMULIKOWSKI K., 1973: "Minerały skałotwórcze". Wyd. Geologiczne. Warszawa. 1-476.
- MAC KENZIE W.S., GUILFORD C., 1980: "Atlas of rock-forming minerals in thin section". Longman Scientific & Technical. New York. 98 pp.
- MAC KENZIE W.S., DONALDSON C.H., GUILFORD C., 1982: "Atlas of igneous rocks and their textures". Longman Scientific & Technical. New York. 148 pp.
- YARDLEY B.W.D., MAC KENZIE W.S., GUILFORD C., 1990: "Atlas of metamorphic rocks and their textures". Longman Scientific & Technical. New York. 120 pp.

Przygotować na następne zajęcia:

Rozpoznawanie i opis mikroskopowych struktur i tekstur skał magmowych
(Majerowicz, Wierzchołowski "Petrologia skał magmowych" str. 103-113)

Ad 1) schematy opisów skał magmowych

Elementy makroskopowego opisu skały magmowej

Ze względu na specyfikę opis makroskopowy skały jest uboższy w stosunku do danych uzyskanych z wykorzystaniem innych narzędzi badawczych. Opis makroskopowy tworzy się według zasady: „od ogółu do szczegółu”. Nie należy starać się opisywać elementów, które w danej próbce skalnej są trudne do rozpoznania, a także „przepisywać” informacji podanych w podręcznikach, gdyż każda skała jest inna.

Podstawowe elementy opisu makroskopowego to:

a) SCHEMATY MAKROSKOPOWEGO OPISU SKAŁ MAGMOWYCH

GŁĘBINOWYCH SKAŁ MAGMOWYCH

1. Ogólne właściwości opisywanego okazu: zdarza się, że okaz składa się z dwu różnych skał (np. szliry w granicie, enklawy i inne), wówczas należy opisać obydwa

2. Struktura

3. Tekstura

4. Minerale skalotwórcze: należy określić minerały wg. ich właściwości, badając **twardość, łupliwość, pokrój kryształów, połysk i inne cechy**. Pamiętać należy, że twardość minerałów zwierzęcych jest mniejsza. Wszelkiego rodzaju brunatne nacieki, są zjawiskami wtórnymi.

5. Definicja skały: zestawione minerały skalotwórcze należy porównać z klasyfikacją terenową.

WYLEWNYCH MAGMOWYCH SKAŁ

1. Ogólne właściwości opisywanego okazu: zdarza się, że okaz składa się z dwu różnych skał (np. enklawy, porwaki w bazaltach), wówczas należy opisać obydwa

2. Struktura

3. Tekstura

4. Minerale stanowiące prakryształy: należy określić minerały wg. ich właściwości, badając **twardość, łupliwość, pokrój kryształów, połysk i inne cechy**.

5. Opis ciasta skalnego - ogólny wygląd (barwa, struktura)

6. Definicja skały: zestawione minerały skalotwórcze należy porównać z klasyfikacją terenową.

b) SCHEMAT MIKROSKOPOWEGO OPISU SKAŁ MAGMOWYCH

1. Opis struktur i tekstur

2. Opis ilościowy i jakościowy

skały głębinowe

- składniki
- wielkość kryształów (max- min)
- zawartość szacunkowa

skały wylewne

- prakryształy, ciasto skalne
- wzajemny stsunek
prakryształy / ciasto skalne
- wielkość i skład prakryształów

3. Opis poszczególnych składników:

- wielkość
- forma
- stopień wykryształizowania
- łupliwość
- ściemnianie światła
- budowa pasowa, klepsydrowa, lamelkowa
- zbliżniaczenia
- wrostki
- przerosty

4. Przeobrażenia poszczególnych kryształów

5. Definicja skały

6. Geneza skały

KLASYFIKACJE SKAŁ MAGMOWYCH

Przy klasyfikowaniu skał magmowych obowiązują dziś zasada nie uwzględniania kryteriów genetycznych.

Klasyfikacje skał magmowych mogą być **oparte na:**

1. Składzie mineralnym

Ze względu na skład mineralny (udział minerałów jasnych i ciemnych - patrz wskaźnik barwy)

W klasyfikacji tej bierze się pod uwagę stosunki ilościowe następujących jasnych minerałów: kwarc, skalenie alkaliczne, plagioklasy, skalenoidy (min. leucyt, nefelin, analcym) oraz minerałów ciemnych (maficznych): tyszczyki, amfibole, pirokseny, oliwiny, minerały nieprzeźroczyste i akcesoryczne.

wyróżnia się skały:

ultramaficzne - skały złożone prawie wyłącznie ze składników ciemnych (90-100 %), może zawierać do 10% składników jasnych. Klasyfikacja tych skał oparta jest na proporcjach minerałów ciemnych: oliwinów, piroksenów i amfiboli. Do ultramafitów zaliczamy perodyty i komatyty

maficzne - skały zawierające w swej objętości 70-100 % minerałów ciemnych, klasyfikowane na podstawie zawartości plagioklazów (zasadowych), piroksenów i amfiboli w skale. Do nich zaliczamy gabra i bazalty

pośrednie (mezokratyczne) - skały zawierające mniej więcej równe ilości składników jasnych i ciemnych (zawiera 35-65% składników ciemnych). Ich klasyfikacja oparta jest na udziale skaleń alkalicznych, plagioklazów i kwarcu. Tutaj należą min. dioryty, syenity, andezyty i trachity.

felzytowe (leukokratyczne) - skały ubogie w składniki ciemne (do 35%) minerałów ciemnych. Ich klasyfikacja oparta jest na udziale skaleń alkalicznych, plagioklazów i kwarcu. Do nich zaliczamy granity, ryolity.

Wskaźnik barwy (M) jest to objętościowy udział w skale minerałów ciemnych, tzn. biotyty, amfiboli, piroksenów, oliwinów, cyrkonu, apatyty, tytanitu, epidotu, turmalinów, granatu, itp.

Skały o wskaźniku barwy mniejszym od 90% są klasyfikowane na podstawie ilościowych proporcji między minerałami jasnymi: skaleniami alkalicznymi, plagioklazami oraz kwarcem i skaleniocami.

Klasyfikacja skał o wskaźniku 90 - 100% opiera się natomiast na proporcjach minerałów ciemnych: oliwinu, amfiboli i piroksenów.

Przykłady stosowanych klasyfikacji:

Klasyfikacja Johannsena (1917-1950) - dotyczy podziału skał na 4 klasy wg. zawartości minerałów ciemnych

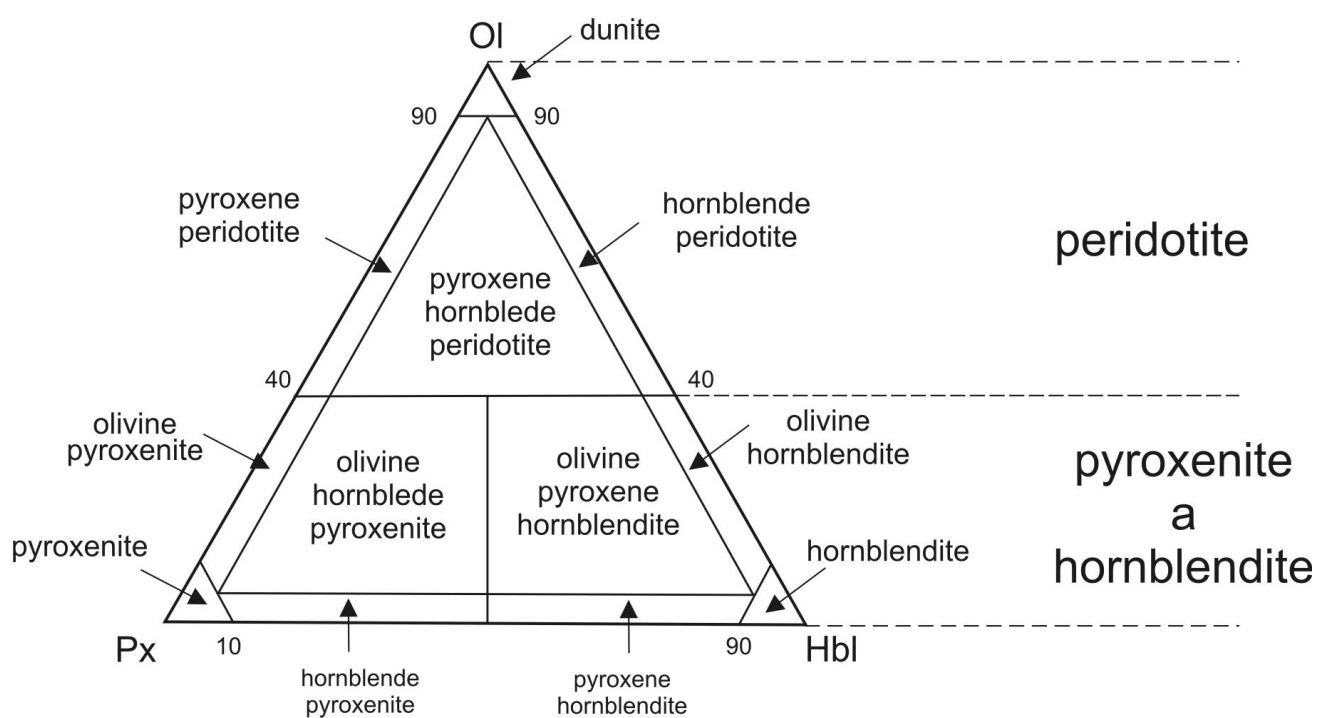
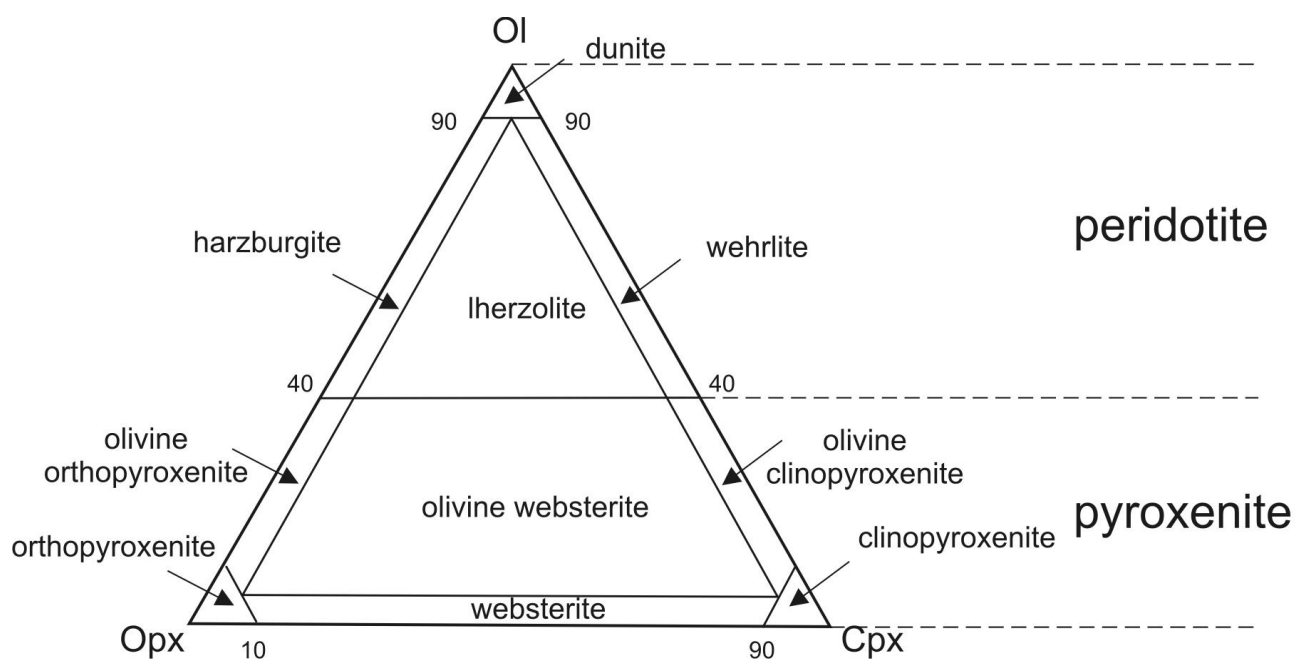
Klasyfikacja Smulikowskiego (1934) - modyfikacja klasyfikacji Johannsena

Klasyfikacja IUGS zalecana przez Podkomisję Międzynarodowej Unii Nauk Geologicznych

a) skał plutonicznych (1972)

b) skał wulkanicznych (1976)

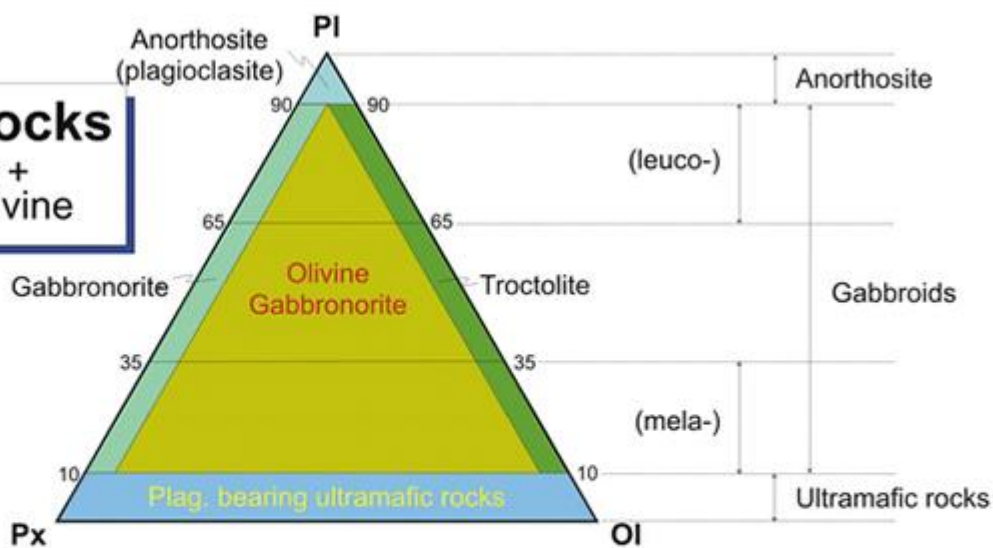
SKAŁY ULTRAMAFICZNE



SKAŁY MAFICZNE

Gabbroic rocks

plagioclase +
pyroxene + olivine

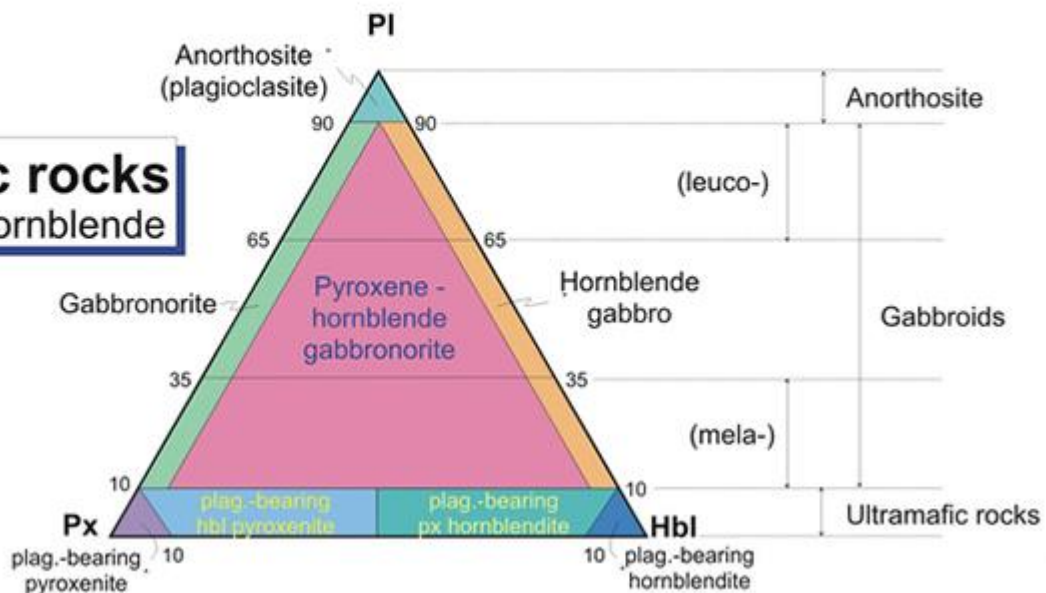


Gabbroic rocks

plagioclase +
orthopyroxene +
clinopyroxene



Gabbroic rocks containing hornblende



2. Składzie chemicznym

Ze względu na skład chemiczny (**% udział krzemionki**) wyróżnia się skały:

kwaśne (przesycone krzemionką) - zawierają powyżej 66 % SiO_2

obojętne (nasycone krzemionką) - zawierają 52-66 % SiO_2 nie wykazujące ani nadmiaru, ani niedomiaru krzemionki względem alkaliów,

zasadowe (niedosycone krzemionką) - zawierają 45-52 % SiO_2

ultrazasadowe zawierają poniżej 45 % SiO_2 , złożone niemal wyłącznie (90 - 100%) z minerałów ciemnych.

Zwyczajowo do skał kwaśnych zalicza się granitoidy i porfiry kwarcowe, jasne, szare i czerwone skały zawierające znaczne ilości kwarcu i jasnych skaleni.

Skały obojętne reprezentowane są przez ciemniejsze skały takie jak dioryty, gabra, andezyty, bazalty zawierające głównie skaleni i ciemne minerały (amfibole i pirokseny)

Do skał zasadowych zalicza się ciemne, niekiedy zupełnie czarne skały, które mogą zawierać skaleniowce, alkaliczne pirokseny i amfibole oraz inne minerały cechujące się niedomiarem krzemionki.

Dodatkowo można wyróżnić jeszcze grupę skał skrajnie kwaśnych, do których należą kwarcolity (90% kwarcu w stosunku do min. jasnych - Q+Sk) i bogate w kwarc granitoidy (60 - 90 %).

Powszechnie stosowana klasyfikacja to **Klasyfikacja TAS** (Total Alkali Silica) (1984)

3. Cechach strukturalnych (podział na głębinowe i wylewne) Ze względu na cechy strukturalne, które mogą być zależne od sposobu powstawania wyróżnia się skały:

głębinowe (plutoniczne) - skały o strukturze fanerokrystalicznej, przypuszczalnie skryształizowane na dużych głębokościach. Mogą to też być skały powstałe na drodze rekryształizacji metamorficznej czy innych

wulkaniczne (wylewne)- skały o strukturach szklistych, afanitowych, porfirowych, przypuszczalnie powstałe przez zakrzepnięcie magmy w pobliżu powierzchni (**subwulkaniczne**) lub na powierzchni Ziemi (**wylewne**).

4. Wieku skał:

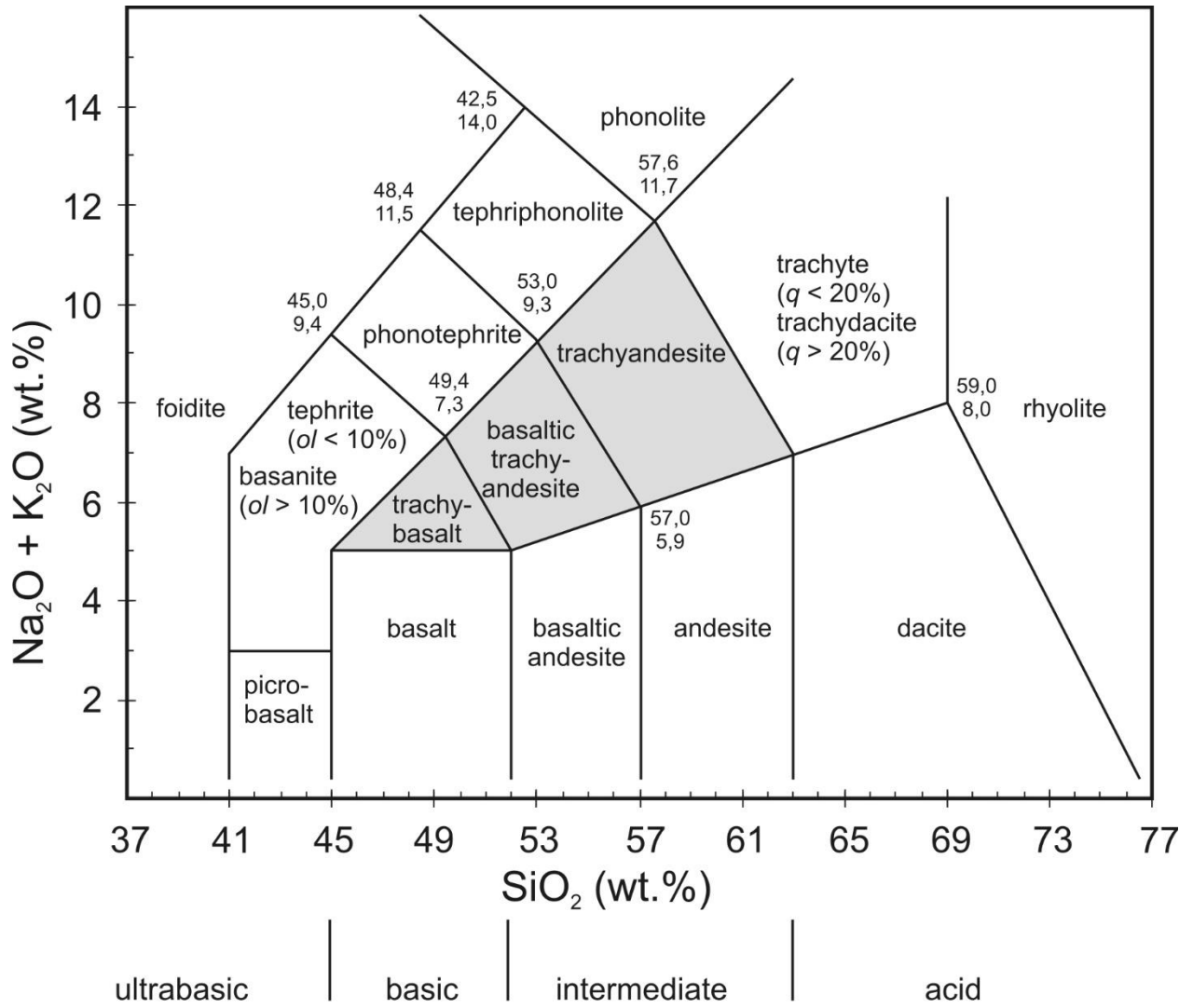
Nazwy starych law
porfir kwarcowy
porfir bezkwarcowy
keratofir
porfiry kwarcowy
porfiry bezkwarcowy
melafir (wiek P-C)
diabaz (pę, staropaleozoiczny wiek)

Nazwy młodych law
ryolit lub ryodacyt
trachit lub latyt
ryolit lub trachit alkaliczny
dacyt, ryodacyt
latyt, andezyt
trachybazalt, bazalt
bazalt fenokrystaliczny

5. Forma występowania

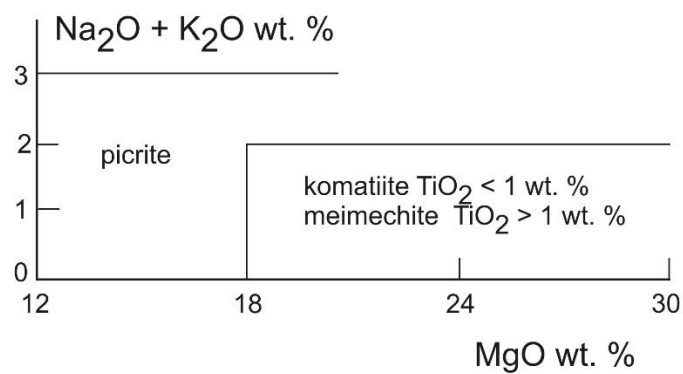
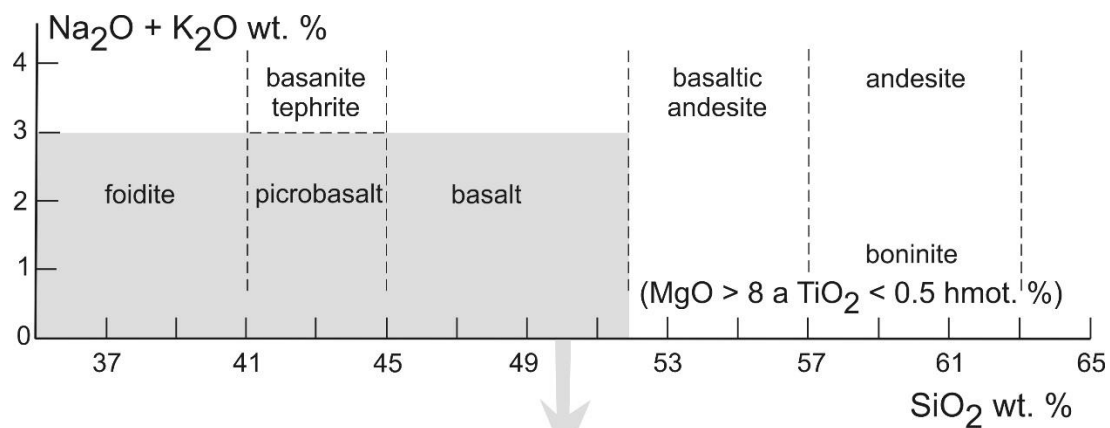
Np.: diabaz - żyłowa
bazalt - wylewna

TAS diagram

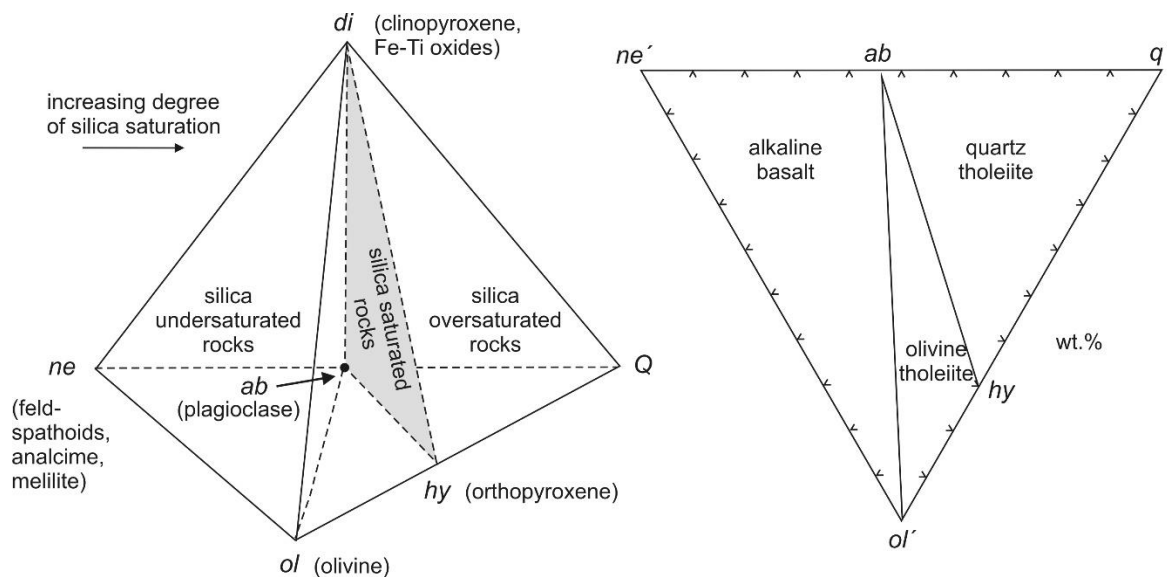


Further subdivisions of shaded fields	trachybasalt	basaltic trachyandesite	trachyandesite
Na ₂ O - 2.0 ≥ K ₂ O	hawaiite	mugearite	benmoreite
Na ₂ O - 2.0 ≤ K ₂ O	potassic trachybasalt	shoshonite	latite

(LeBas et al. 1986, 1992)



LeBas (2000)



Yoder and Tilley (1962)