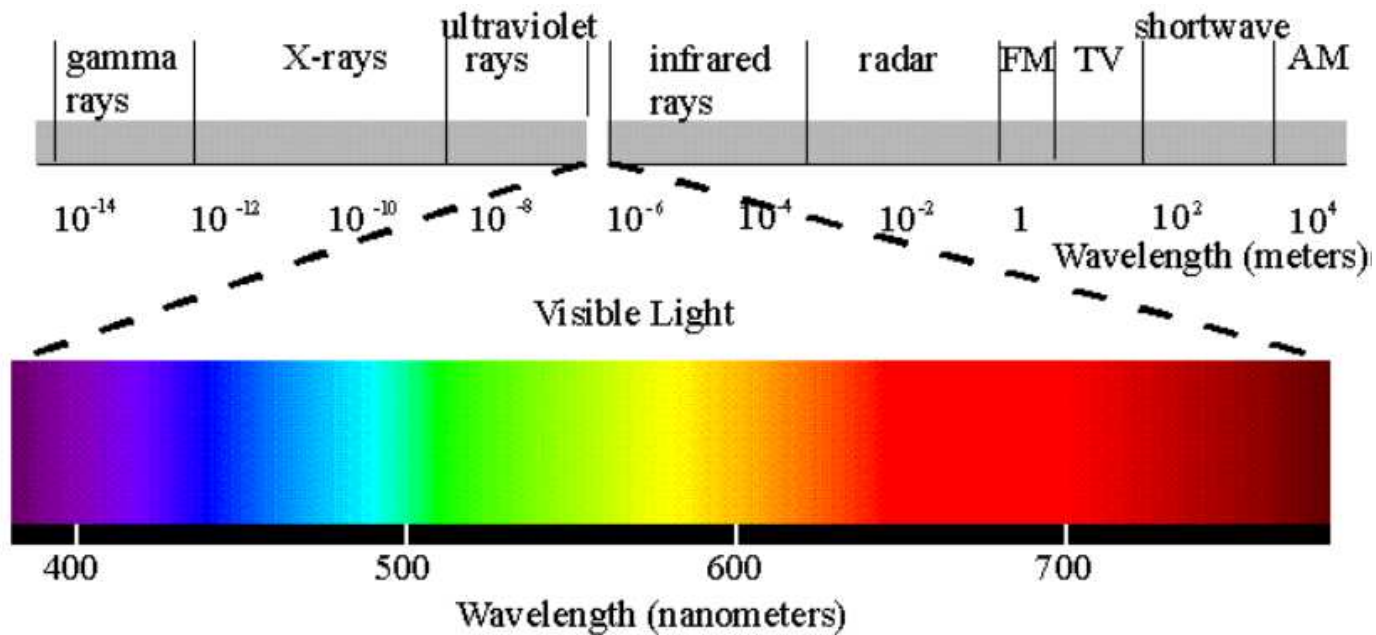


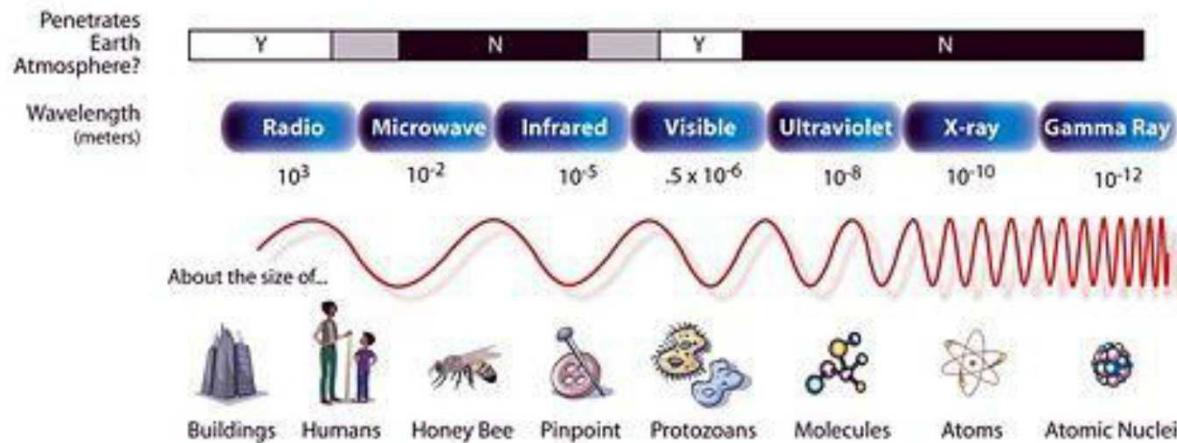
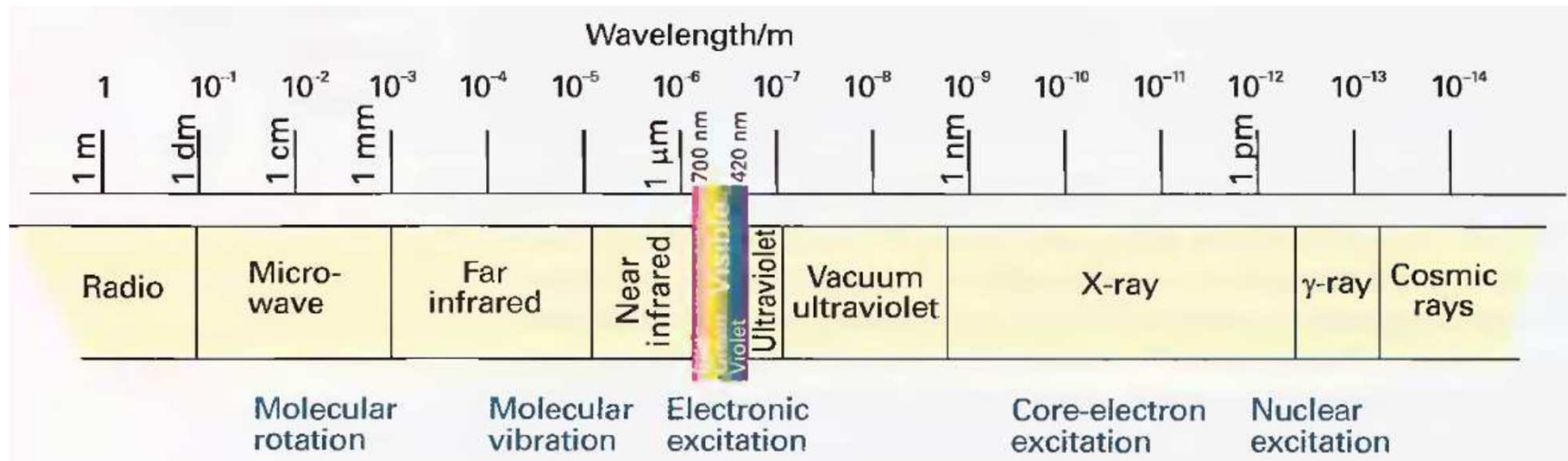
Φωτόνια/Κβάντα Ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

- Τα φωτόνια έχουν σωματιδιακές ιδιότητες (Ενέργεια, Ορμή, Στροφορμή)
- Τα φωτόνια έχουν και κυματικές ιδιότητες (Συχνότητα, Μήκος Κύματος, Φάση)
- Η κυματική και η σωματιδιακή φύση των φωτονίων είναι συμπληρωματικές

Ηλεκτρομαγνητικό Φάσμα: Το σύνολο των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων

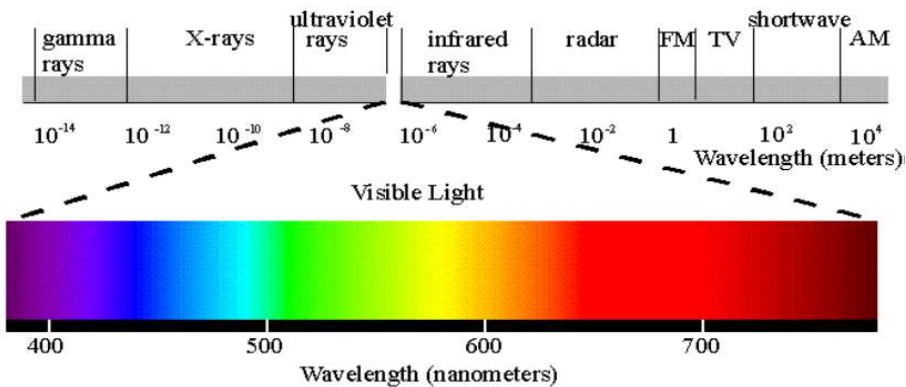


Το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα



Προσεγγιστικά μήκη κύματος, συχνότητες και ενέργειες των διάφορων περιοχών του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος

	Μήκος κύματος	Συχνότητα (Hz)	Ενέργεια
Ραδιοκύματα	$> 10 \text{ cm}$	$< 3 \times 10^9$	$< 2 \times 10^{-24} \text{ J}$
Μικροκύματα	$10 \text{ cm} - 1 \text{ mm}$	$3 \times 10^9 - 3 \times 10^{11}$	$2 \times 10^{-24} - 2 \times 10^{-22} \text{ J}$
Υπέρυθρο	$1 \text{ mm} - 750 \text{ nm}$	$3 \times 10^{11} - 4 \times 10^{14}$	$2 \times 10^{-22} - 3 \times 10^{-19} \text{ J}$
Ορατό	$750 \text{ nm} - 400 \text{ nm}$	$4 \times 10^{14} - 7.5 \times 10^{14}$	$1.8 \text{ eV} - 3 \text{ eV}$
Υπεριώδες	$400 \text{ nm} - 10 \text{ nm}$	$7.5 \times 10^{14} - 3 \times 10^{16}$	$5 \times 10^{-19} - 2 \times 10^{-17}$
Ακτίνες-X	$10 \text{ nm} - 0.01 \text{ nm}$	$3 \times 10^{16} - 3 \times 10^{19}$	$2 \times 10^{-17} - 2 \times 10^{-14}$
Ακτίνες-γ	$< 0.01 \text{ nm}$	$> 3 \times 10^{19}$	$> 2 \times 10^{-14}$

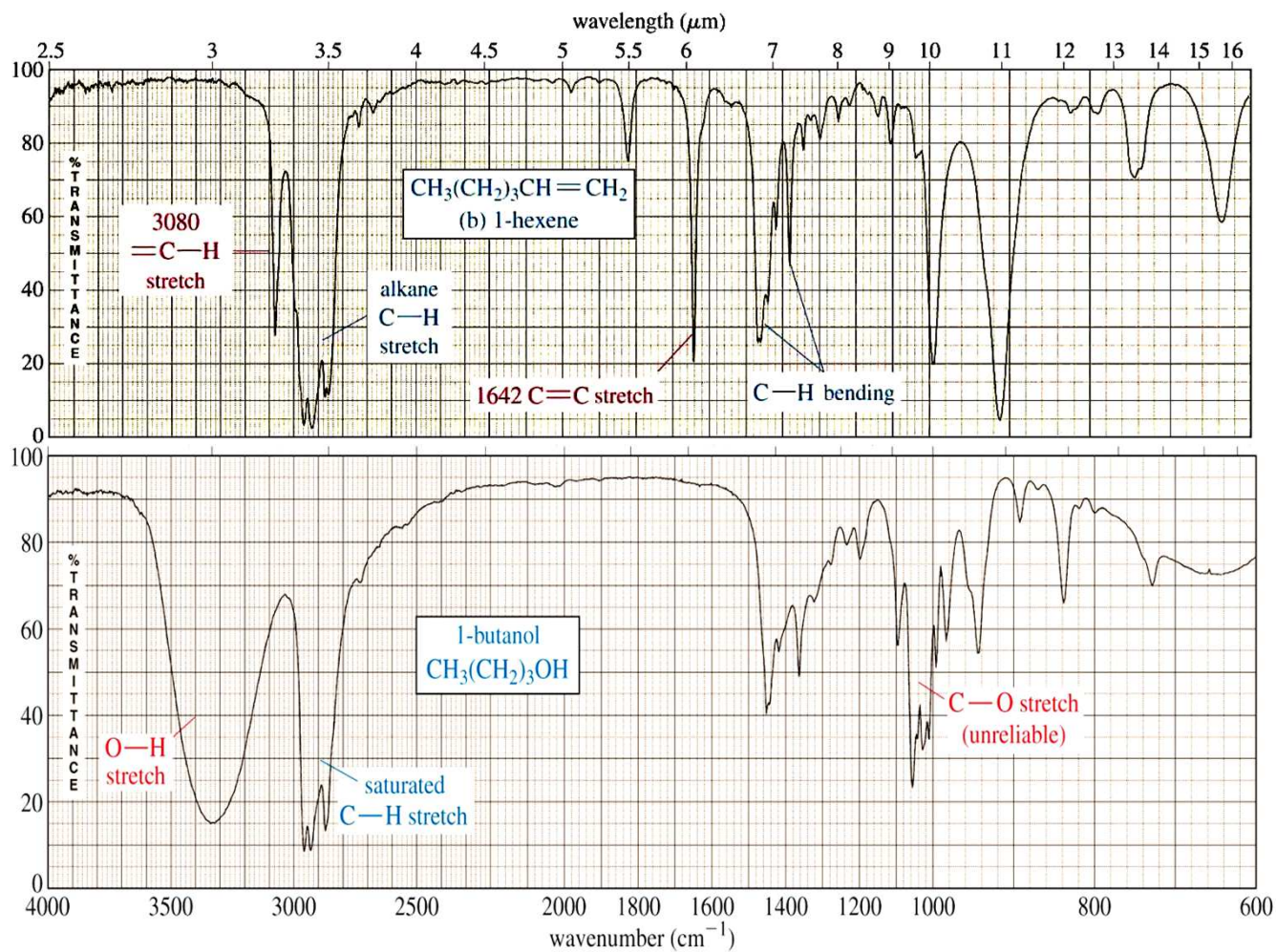


Ορατή περιοχή φάσματος

- Το λέμε ορατό και είναι σημαντικό για εμάς σε σχέση με τα υπόλοιπα μέρη του ΗΜ φάσματος γιατί τα μάτια μας είναι «σχεδιασμένα» να βλέπουν σε αυτά τα μήκη κύματος
- Η περιοχή του φάσματος που αντιστοιχεί στο ορατό φως κυμαίνεται από 700nm – 400nm ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$)

Παραδείγματα φασμάτων

Φάσμα IR



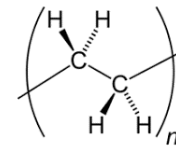
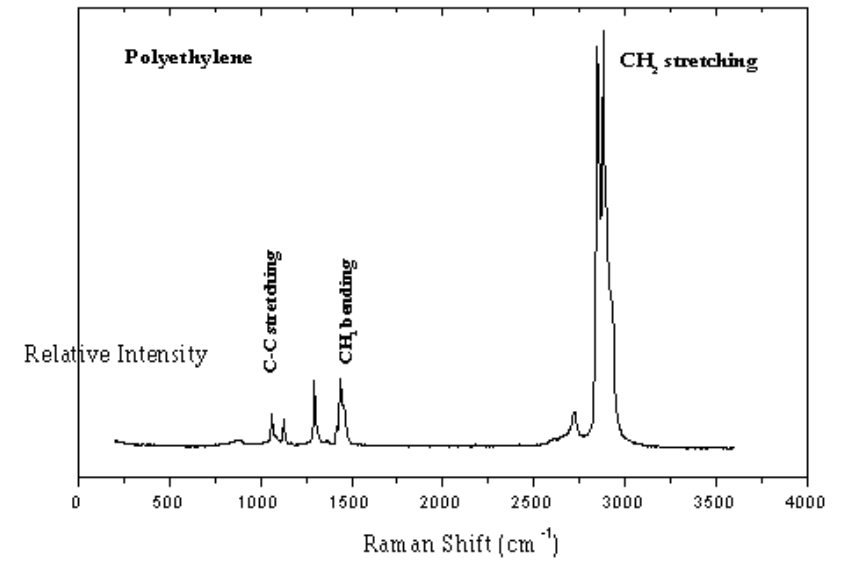
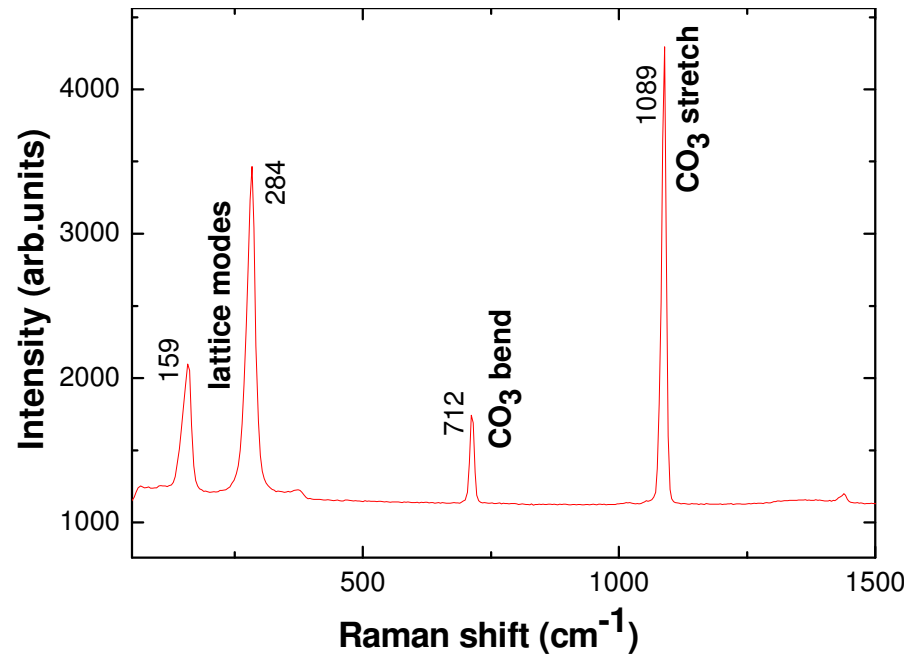
Graphics source: Wade, Jr., L.G. *Organic Chemistry*, 5th ed. Pearson Education Inc., 2003

Παραδείγματα φασμάτων...

Φάσμα Raman

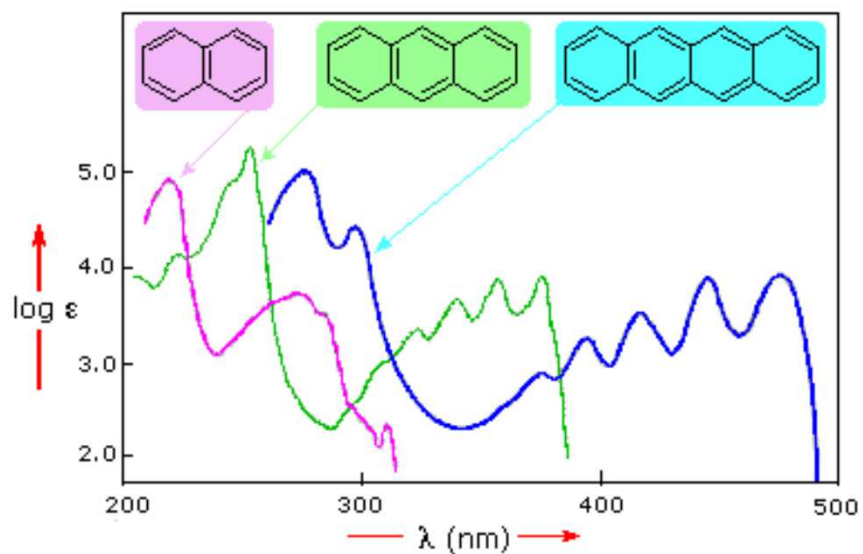


Calcite (CaCO_3)

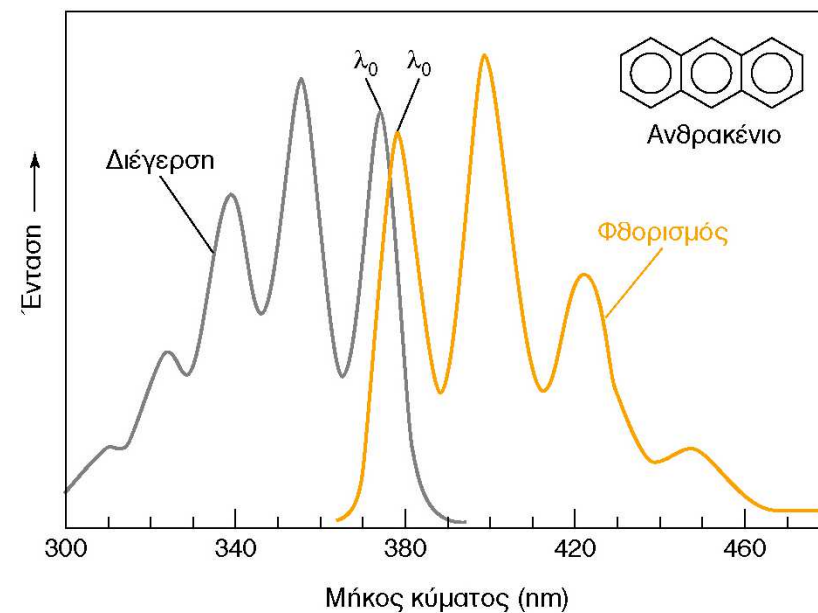


Παραδείγματα φασμάτων...

Φάσμα απορρόφησης και φθορισμού



Φάσματα απορρόφησης



Φάσματα φθορισμού